COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE
L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
(MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE)

RÉDIGÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME TRENTE-CINQUIÈME

ANNÉE 1949

N° 7. — Séances des 30 Mars et 6 Avril 1949

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
18, RUE DE BELLECHASSE, 18
(7e Arrt)

PLANT MYCOLOGICAL INSTITUTE
23 MAY 1949

SÉANCE DU 30 MARS 1949

Présidence de M. A. CHEVALIER

CORRESPONDANCE

M. le Secrétaire perpétuel. — Notre correspondant, M. Paul SERRE, nous adresse, comme il le fait depuis déjà tant d'années, un long rapport sur la situation de l'agriculture en Espagne, nous donnant des détails très complets sur les principales productions agricoles : sucre, oranges, vins, pommes de terre, etc...

Ce rapport prendra place dans la bibliothèque, à côté de ceux qu'il nous a précédemment adressés.

A nouveau nous lui adressons nos très vifs remerciements.

OUVRAGES

Notre confrère, M. R. VILLATTE DES PRUGNES, qui avait fait hommage à l'Académie d'Agriculture, des deux ouvrages sur la *Chasse en plaines et à courre*, dont notre confrère, M. GOUILLY-FROSSARD nous a rendu compte, en nous en montrant le grand mérite, adresse à l'Académie de nouveaux ouvrages, dont il est l'auteur : *Les chasses au bois* et *Les chasses au marais*.

Le Comité d'études techniques de la pomme de terre, fait hommage à l'Académie d'une nouvelle brochure : *Recherches sur la conservation des semences de pomme de terre aux basses températures*.

Le Génie Rural, mars 1949, consacre une importante étude relative aux *Stations fruitières coopératives de la Sarthe*, par M. Ph. ANQUEZ.

PRÉSENTATION D'OUVRAGE

Reproduction des mammifères domestiques. Sexualité
par le Pr LESBOUYRIES

M. Marcenac. — Mon collègue d'Alfort, le Pr Lesbouyries, a fait hommage à l'Académie d'Agriculture, du récent ouvrage qu'il vient de publier, intitulé : *Reproduction des Mammifères domestiques. Sexualité.*

Il s'agit d'une œuvre de premier plan et qui s'imposait en raison des nombreux problèmes soulevés par toutes les questions se rapportant à l'élevage, à la physiologie de la fécondation, à la pathologie de la gestation.

Aucun chapitre des sciences médicales n'a été plus étudié, depuis quelques années, et l'auteur du volumineux traité que j'ai l'honneur de présenter et d'analyser était qualifié plus que quiconque pour l'écrire.

Chargé de l'enseignement de la gynécologie, spécialisé depuis de nombreuses années dans ces questions essentielles, M. Lesbouyries donne

la mesure de son grand savoir mis au service de tous. Rien ne lui a échappé dans l'exposé des nombreuses pages indispensables à l'exacte compréhension de la sexualité.

Ce sont, d'abord, toutes précisions nécessaires sur la cellule et l'hérédité en général, le mécanisme de celle-ci, ses lois, sur les chromosomes vecteurs d'hérédité, sur les gènes, la transmission des caractères pathologiques.

Le développement des organes génitaux et de leurs annexes, leur anatomie et histologie, la description des glandes mammaires aux diverses périodes de leur fonctionnement, envisagés en général, puis chez les diverses espèces, conduisent le lecteur au très important chapitre de la physiologie sexuelle : époques de la puberté et des manifestations sexuelles ; rut du mâle et de la femelle, phases du cycle œstral, leur durée, l'ovulation..., sont autant de points spécialement essentiels pour le maximum de réussite des saillies.

L'étude du sperme et des spermatozoïdes, des ovules, du corps jaune est particulièrement poussée, ainsi que celle des hormones mâles (testostérone) et femelle (œstradiol), de la mère (progestérone) ; la préparation synthétique de ces hormones et leurs propriétés physiologiques comportent des développements appropriés à l'importance indiscutable de ces éléments.

La régularisation des fonctions gonadiques, pour une certaine fécondation des mères, requiert l'intervention du système nerveux, dont certains centres, dits « sexuels », entrent en jeu au cours du cycle œstral ; l'antéhypophyse est spécialement active, exerçant son efficacité par voie humorale, élaborant des gonado-stimulines que Lesbouyries a étudié dans son livre avec toute la rigueur utile en pareille matière.

Un très substantiel chapitre est consacré au mécanisme sexuel chez les mâles et les femelles, avec les diverses périodes, infantile, post-pubertaire, celle-ci aboutissant à l'ovulation donnant l'œuf à féconder, fixant, par le corps jaune, ce dernier à la muqueuse utérine.

La physiologie de la glande mammaire termine ce savant ouvrage, complété, en outre, par des considérations opportunes sur la formation du sexe, l'intersexualité.

En résumé, le livre du Pr Lesbouyries, richement illustré, parfaitement présenté malgré les difficultés des temps actuels, fait le plus grand honneur à son auteur et à la science française. Comme le précédent ouvrage *la Pathologie des Oiseaux*, publié sous la même signature, il mérite d'être très largement répandu dans tous les milieux qu'intéressent la sexualité et la reproduction, c'est-à-dire, en somme, l'élevage, afin de mieux le comprendre, le régler et le rendre plus positif en résultats.

PRÉSENTATION D'OUVRAGES FORESTIERS

M. Guinier. — Deux importants ouvrages forestiers ont récemment paru, qui méritent de retenir spécialement l'attention de l'Académie, car ils énoncent des faits et des idées nouvelles et, dans des domaines différents, apportent des éléments de progrès pour la foresterie.

P. BOUDY. *Economie forestière nord-africaine.*

Tome premier : *Milieu physique et milieu humain*

Dans l'Afrique du Nord, la Berbérie, pour employer une dénomination admise, la forêt a, à divers titres, un rôle considérable. Depuis plus de cent ans en Algérie, depuis soixante ans en Tunisie et trente-cinq ans

au Maroc, des services forestiers sont établis, qui ont cherché à résoudre au mieux les problèmes tant techniques qu'administratifs que pose la gestion des forêts. La nécessité d'un traité condensant les résultats de l'expérience acquise et définissant les principes de la foresterie nord-africaine est apparue. A la demande des dirigeants de l'Algérie et du Maroc, M. Boudy, Inspecteur général honoraire des Eaux et Forêts, en a entrepris la rédaction ; en service durant quarante années en Afrique du Nord, organisateur, en 1913, du service forestier marocain qu'il a dirigé jusqu'en 1941, l'auteur est hautement qualifié pour écrire un tel traité qui revêt la forme d'une véritable encyclopédie.

La question forestière est complexe en Berbérie, comme d'ailleurs dans la plupart des pays méditerranéens. Soumise à un climat médiocrement favorable aux arbres, étroitement liée à l'économie générale du pays, la forêt est strictement dépendante de l'action humaine qui contrarie et même annihile parfois l'effet des forces naturelles. M. Boudy la définit comme « un complexe d'arbres et de broussailles en lutte continuelle contre la sécheresse, l'homme et ses troupeaux ». Elle est en état d'équilibre instable et son comportement est conditionné par les influences antagonistes du milieu physique et du milieu humain. L'étude de ces deux milieux fait l'objet du tome premier de l'ouvrage.

L'étude du milieu physique est largement développée en raison de son incidence sur l'évolution de la forêt et les méthodes sylvicoles, mais aussi « pour mettre à la disposition des forestiers une documentation éparse dans de nombreux ouvrages et mémoires ». C'est dans cet esprit que sont traitées les questions relatives à la configuration et au climat de la Berbérie. En ce qui concerne le sol, M. Boudy émet l'avis que le sol forestier, en raison de la faible densité des peuplements, du pâturage, du ruissellement, des incendies est généralement détruit et que le substratum géologique, la roche-mère, reste la caractéristique essentielle des conditions édaphiques. La pédologie n'aurait qu'une importance temporaire, pendant la phase de régénération de la forêt.

L'étude de la végétation comporte un aperçu sur les essences forestières nord-africaines, sur les associations dont elles sont l'élément dominant et sur leur répartition territoriale, du point de vue floristique ou écologique, d'après les travaux de MM. R. Maire et Emberger. Envisagés du point de vue forestier, les groupements d'arbres, les peuplements, se présentent en Berbérie avec des caractères bien différents de ceux qu'ils offrent en Europe. Ils sont caractérisés par leur irrégularité, le faible volume des arbres, l'abondance du sous-bois et il existe tous les termes de transition entre forêt, maquis et broussaille. D'après le climat et la végétation, on peut les répartir en onze régions forestières distinctes. Au total, dans l'ensemble de la Berbérie, la superficie boisée peut être estimée à 8.139.000 hectares, ce qui fait ressortir un taux de boisement de 14,4 p. 100, nettement insuffisant. Dans la période historique, la déforestation a été intense et il semble que le taux de boisement primitif avoisinait 30 p. 100.

L'étude du milieu humain débute par un historique des forêts nord-africaines, qui est nécessaire car, en foresterie, le présent est fonction du passé. L'exposé comparatif de l'organisation du service forestier dans les trois pays de l'Afrique du Nord est particulièrement intéressant. Pour l'Algérie, on note, pendant longtemps, l'indifférence et, mieux, l'incompréhension accentuée de l'opinion publique et même des dirigeants vis-à-vis de la question forestière. D'autre part, en présence de forêts de type particulier et de conditions spéciales dues aux mœurs indigènes, le service forestier a eu, tant du point de vue technique qu'administratif, d'inévitables tâtonnements. Le code forestier algérien ne date que de 1903. En Tunisie, à partir de 1882, l'évolution a été plus rapide et on a évité certaines erreurs. Quant au Maroc, la question forestière y a été abordée dès 1913 et, dès 1917, un code forestier était établi. Le service forestier marocain a pu « profiter de l'expérience, chèrement acquise, de l'administration des forêts algériennes, éviter les tâtonnements et les heurts du

début et brûler les étapes ». De plus, M. Boudy fait ressortir que la question forestière a été admirablement comprise par le grand chef que fut le Maréchal Lyautey.

Dans l'action humaine sur la forêt, une distinction est établie entre les faits d'économie constructive et d'économie destructive.

Une estimation numérique du facteur humain conduit à cette conclusion que, en Berbérie, le cinquième et même parfois le quart de la population totale vit partiellement ou totalement aux dépens de la forêt. Cette donnée révèle l'importance sociale de la forêt nord-africaine et montre combien il est nécessaire de se préoccuper de sa conservation.

La question de la propriété forestière repose essentiellement sur le principe de la loi islamique, d'après lequel les forêts sont des « terres mortes », appartenant à la communauté. De ce fait, toutes les forêts d'Afrique du Nord sont devenues propriété de l'État. Toutefois, en Algérie, on a abandonné jadis aux indigènes des surfaces considérables, actuellement déboisées, et attribué à des particuliers de vastes forêts de chêne-liège, au sujet desquelles M. Boudy fait entendre un sérieux avertissement. « Les propriétaires n'ont jamais eu en vue que le côté pécuniaire de l'exploitation de leurs domaines et ne se sont pas suffisamment penchés sur les possibilités physiologiques et forestières. » La production diminue et la régénération ne se fait pas. « D'ici quinze à vingt ans, la plupart des forêts issues des anciennes concessions seront improductives en liège, en attendant de tourner au maquis, si elles ne sont pas régénérées. » En relation avec la question de propriété forestière, M. Boudy expose, en les adaptant au cas particulier des forêts nord-africaines, les procédés de l'estimation forestière.

Sous le titre de l'exploitation forestière sont étudiées les méthodes appliquées pour assurer la réalisation des produits de la forêt, mais aussi sa restauration et sa pérennité. Cela conduit l'auteur à définir les caractères de la sylviculture méditerranéenne par rapport à la sylviculture de l'Europe centrale et occidentale. La forêt méditerranéenne est un type de boisement très spécial. Les arbres sont en lutte contre la sécheresse et doivent se défendre contre l'envahissement d'un sous-bois puissant. « La question forestière est dominée par celle du pâturage et par des nécessités sociales et politiques. » Le forestier méditerranéen n'a guère devant lui que des éléments destructifs et « le seul élément positif sur lequel il puisse s'appuyer est l'extraordinaire résistance biologique des principales essences feuillues ». De plus, la forêt méditerranéenne ne doit pas être, avant tout, une usine à bois ; son rôle d'utilité générale doit primer son rôle économique et fiscal. « La recherche du rendement doit être prohibée, non seulement si elle peut avoir pour conséquence une diminution de la vitalité du boisement, mais même si elle risque de retarder son évolution dans le sens de la reconstitution de l'ambiance forestière idéale. » Ainsi se trouve nettement formulée une doctrine sylvicole méditerranéenne.

Dans l'Afrique du Nord, l'exploitation forestière a débuté par une période de tâtonnements qui, prolongée pendant trente ans en Algérie, a été brève en Tunisie et n'a pas eu d'équivalent au Maroc. Puis est venue, en Algérie et Tunisie, la phase de mise en valeur des forêts de chêne-liège, considérées comme seules intéressantes, tandis qu'au Maroc, en présence d'un domaine forestier en grande partie ruiné, une phase de restauration a commencé dès 1913. Mais les nécessités issues de la guerre 1939-45 ont amené la réalisation massive d'une partie des réserves ligneuses de la Berbérie. Il est difficile, actuellement, d'apprécier l'incidence de ces intenses exploitations de guerre. Pour l'Algérie, il y a eu anticipation dans les récoltes de vingt-cinq à trente ans ; en Tunisie, la forêt a été exploitée jusqu'à la limite possible. Seul, le Maroc présente encore des réserves notables, grâce aux cédraies. Mais il faut reconnaître que ces exploitations de guerre ont permis de récupérer des bois que le commerce dédaignait et de débarrasser les forêts de vieux arbres sans intérêt. L'avenir repose sur la régénération de la forêt et sa protection contre le pâturage et l'incendie.

La technique sylvicole actuellement pratiquée en Afrique du Nord est examinée, pour chaque pays et chaque essence, en faisant ressortir ce qui a été fait et ce qui reste à faire. En Algérie, la sylviculture, malgré les bons résultats obtenus, est encore trop fondée sur un empirisme régional et il reste à dégager les principes d'une technique forestière. « Quant aux propriétaires particuliers, ils ne semblent à aucun moment s'être préoccupés de la question. » Malgré la complexité de la question, M. Boudy pense qu'il est possible d'établir « une politique sylvicole souple, rationnelle et bien définie », étant entendu que « les principes à formuler n'auront souvent que des rapports lointains avec ceux qui guident la sylviculture de l'Europe moyenne ». En Tunisie, « les enseignements de la technique forestière ont été mieux suivis ». Au Maroc « l'état de dépérissement avancé de la forêt a obligé les forestiers à faire de la sylviculture intégrale ». Pour sauver la forêt, on a dû sacrifier le revenu immédiat au souci de la restauration et improviser des solutions originales. En trente ans on a pu ainsi donner une impulsion à la mise en valeur et au traitement rationnel du domaine boisé.

Pour conclure, M. Boudy esquisse un aperçu des principes et des méthodes pouvant servir de base à une technique forestière rationnelle. Le traitement du chêne-liège étant mis à part, il faut avant tout tenir compte de l'irrégularité constitutionnelle de la forêt de Berbérie, irrégularité due aux variations considérables de climat local, de sols et surtout aux traitements irraisonnés infligés par les indigènes. Il faut s'efforcer de rétablir une régularité normale par un aménagement provisoire, de courte durée, après lequel on pourra envisager plus de précision dans les méthodes. L'application de ce principe est faite pour les principales essences : des cas originaux se présentent notamment pour le Pin d'Alep, le Cèdre et le Thuya.

Si le public nord-africain est resté indifférent à la question forestière en général, le reboisement l'a davantage intéressé. Mais il y a une fâcheuse tendance à faire passer le reboisement avant la lutte contre la déforestation. Or, en Berbérie, « pour un hectare de reboisé au prix des plus grands efforts, 10 hectares boisés disparaissent par le feu, la hache ou la dent des troupeaux ». Le reboisement est nécessaire pour rétablir un équilibre compromis, mais doit aller de pair avec la protection de la forêt naturelle. Il y a des reboisements d'utilité publique, tels que ceux réalisés en Algérie pour lutter contre la torrentialité et ceux, de plus grande envergure et dérivant d'une conception plus large, entrepris pour la défense et la restauration des sols, ou encore les travaux de fixation de dunes maritimes ou continentales remarquablement réussis en Tunisie et au Maroc. Mais il peut exister des reboisements d'ordre économique, par plantation d'essences productives et résistant au feu : au Maroc, 8.000 hectares de plantations d'Eucalyptus et d'Acacia ont été réalisés par des particuliers. D'ailleurs le reboisement doit être opéré suivant des principes correspondant aux conditions spéciales de la région méditerranéenne.

Un point spécial sur lequel M. Boudy appelle l'attention est l'importance de l'expérimentation forestière en Afrique du Nord : c'est de là que doivent venir les éléments permettant d'établir une technique forestière encore insuffisamment assise. Des stations de recherches forestières existent déjà, mais doivent être renforcées.

A l'économie destructive, qui comprend toutes les actions humaines nuisibles à la forêt, se rattachent le défrichement, les délits, les droits d'usage, le pâturage et les incendies.

Le défrichement a été une conséquence inévitable de la colonisation européenne et de l'accroissement de la population indigène. Le problème est d'une particulière gravité, surtout en Algérie. Le défrichement peut sembler d'une absolue nécessité pour fournir des terres cultivables à une population accrue. Mais « ce n'est pas en défrichant des boisements ou broussailles sur des pentes où la terre arable disparaîtra au bout de trois ou quatre ans qu'on trouvera un remède à une situation dont personne ne

se dissimule le danger... Le seul remède possible est d'augmenter, par l'irrigation ou le perfectionnement des méthodes agricoles, le rendement des terres déjà cultivées ».

Les atteintes à la propriété forestière, les délits, sont particulièrement fréquents et variés en Afrique du Nord : c'est un danger permanent pour la forêt. Les droits d'usage, existant suivant la loi coranique, ont été réglementés de manière diverse. Un cas curieux est offert dans le sud du Maroc pour les vastes massifs d'Arganier dont le feuillage et les fruits sont à la base de l'économie indigène locale : la réglementation des droits d'usage qui a été effectuée est une des plus intéressantes réalisations du service forestier marocain.

Le pâturage en forêt joue un rôle considérable dans l'économie indigène et a un rôle capital dans l'évolution de la forêt. C'est une nécessité imposée par le climat : en été, par la sécheresse, la forêt offre au bétail une réserve de nourriture, et, en hiver, lui fournit un abri contre le froid. D'autre part, l'extension des cultures refoule peu à peu les troupeaux sur la forêt. De là la gravité du problème du pâturage. Après l'exposé des divers aspects de la question, des réglementations en usage, M. Boudy constate que la législation algérienne, qui exclut le pâturage des chèvres, doit être imitée dans les autres pays. Mais il y a interdépendance entre le problème pastoral et celui de l'aménagement de la forêt et on ne peut résoudre l'un sans l'autre. L'idéal est de tendre à un aménagement sylvo-pastoral, prévoyant la mise en défends périodique d'une partie, estimée au cinquième, de la forêt, de manière à assurer la régénération.

Enfin, de tous les dangers qui menacent la forêt nord-africaine, l'incendie est le plus redoutable par l'étendue des surfaces parcourues et l'ampleur des dégâts. Les causes des incendies, leur répartition, les dommages causés et leur estimation sont étudiés, ainsi que les moyens de défense. La question est grave, surtout en Algérie. M. Boudy estime qu'on n'obtiendra des résultats qu'en coordonant les efforts dans l'ordre matériel et dans l'ordre moral et qu'on ne peut avoir espoir que dans une modification de la mentalité des indigènes, un relèvement de leur niveau moral et de leur bien-être. Mais c'est là une évolution profonde qui demandera beaucoup de temps et d'efforts. « On est en droit de se demander si l'organisme forestier pourra résister jusqu'à cette époque. Tout le drame forestier de l'Afrique du Nord est là. »

Le consciencieux ouvrage de M. Boudy, nourri de faits et d'idées, fait connaître tous les aspects de la question forestière en Afrique du Nord. Il révèle le caractère bien spécial de cette forêt méditerranéenne, peu favorisée par la nature, dont abusent les hommes, et dont le maintien en bon état est essentiel pour l'économie du pays ; il montre comment, pour la gérer, la technique forestière doit s'assouplir, s'allier à l'économie rurale, voire à la diplomatie. Un tel livre est l'œuvre d'un forestier expérimenté qui est aussi un naturaliste averti et un administrateur.

PH. DUCHAUFOUR. *Recherches écologiques sur la chênaie atlantique française.*

La partie du territoire français où règne le climat atlantique, dans laquelle les forêts sont en général caractérisées par la dominance des chênes, est aussi la région classique des landes. Depuis longtemps, les forestiers ont éprouvé combien la forêt soumise au climat océanique est souvent de gestion délicate, combien elle a tendance à se dégrader et à passer à la lande. M. Duchaufour s'est proposé de rechercher l'explication de ces faits en appliquant les principes et méthodes modernes de la pédologie et de la phytosociologie et de dégager les conclusions pratiques qui en découlent.

Pour l'étude pédologique ont été utilisées les classifications et méthodes d'analyse actuellement adoptées. Pour l'étude des associations végétales, M. Duchaufour, se plaçant du point de vue pratique et en vue

des applications à la sylviculture, pose un principe qu'il importe de définir : les associations forestières en fonction du milieu et par l'écologie ; il est ainsi amené à simplifier la nomenclature établie par les phytosociologues et à assouplir la notion d'espèce caractéristique : c'est là un trait original de son travail. De plus, cette étude des associations est essentiellement orientée dans le sens dynamique.

Les recherches ont porté sur trois régions correspondant, suivant les divisions floristiques actuellement admises, à trois secteurs du domaine atlantique, le secteur ligérien, le secteur armoricain et un sous-secteur du secteur aquitanien, celui des Landes de Gascogne. Pour le but poursuivi, il est de première importance de définir exactement le climat, dont l'action est puissante à la fois sur le sol et sur la végétation. Pour donner, par un seul chiffre, une notion de la pluviosité et des variations de température, le quotient pluviothermique d'Emberger apparaît comme la formule la plus heureuse.

Dans chaque région ont été étudiées de nombreuses stations pour chacune desquelles est réunie une documentation complète : pour le sol, profil et analyse détaillée, pour la végétation, le relevé de l'association. Dans les secteurs ligérien et armoricain, trois catégories de sols sont étudiés, sols bruns ou sols lessivés, sols podzoliques et podzols. Dans la région landaise les types pédologiques se réduisent à des sols squelettiques ou jeunes, des sols podzoliques et des podzols. Pour chaque type de sol et chaque station sont examinés les faits constatés et discutés les facteurs de climat, de topographie ou d'action humaine qui expliquent ces faits. En conclusion, pour chaque région, est exposé le processus de l'évolution des sols et des associations.

Ces études régionales très détaillées amènent l'auteur à formuler des vues d'ensemble d'un haut intérêt. Le fait saillant est que la podzolisation, sous climat atlantique, est avant tout conditionnée par la végétation : en forêt dense, en bon état, les sols sont du type brun ou lessivé ; la forêt dégradée correspond aux sols podzoliques et la lande à Ericacées aux podzols. Autre fait essentiel : l'humus fourni par les feuillus n'a pas sur l'évolution des sols la même action que l'humus acide résultant de la décomposition des feuilles de résineux ou de bruyères. Ces constatations ont conduit M. Duchaufour à préciser les connaissances acquises sur l'humus forestier, les conditions de sa formation et ses propriétés. Il définit les humus en faisant appel à une notion nouvelle, le rapport carbone /azote. Les feuillus, dont les feuilles sont assez riches en calcium et pauvres en lignine, donnent un humus à rapport C /N faible, à décomposition rapide ; les Ericacées et surtout les Pins sont générateurs d'humus acide à rapport C /N élevé. Le cas du Hêtre est assez curieux : il est acidifiant en climat froid et peu ensoleillé, surtout en sol pauvre ; il fournit un humus doux en climat plus chaud et ensoleillé. Les diverses catégories d'humus que l'on peut établir correspondent à des types de sol : l'humus doux à C /N inférieur à 10 correspond aux sols bruns, l'humus brut de feuillus, à C /N entre 12 et 15, aux sols podzoliques, l'humus brut de bruyères ou de pins, à C /N compris entre 15 et 20, aux podzols.

Dans le processus de la podzolisation, M. Duchaufour distingue deux phases de lessivage. La première, caractérisée par l'entraînement mécanique des colloïdes électro-négatifs, conditionnée par la roche-mère et l'humidité du climat, est peu importante dans la forêt en équilibre. La deuxième phase, corrélative de l'installation de la lande, correspond à la podzolisation chimique par migration des colloïdes humiques. Les phénomènes d'accumulation ont lieu aussi dans des conditions différentes en forêt, où l'horizon d'accumulation est toujours plus ou moins profond à cause de l'abaissement du plan d'eau dû à la consommation d'eau par les arbres, et dans les landes, où il y a remontée de l'horizon d'accumulation. Ce phénomène varie d'ailleurs suivant le climat et la nature de la roche-mère. Sur les roches dures, en pente, M. Duchaufour met en évi-

dence un phénomène jusque-là peu connu, le lessivage oblique, qui détermine l'entraînement vers le bas de l'argile et de l'humus.

Le phénomène de podzolisation est en étroite relation avec une évolution régressive de la végétation. L'équilibre initial est caractérisé par une chênaie à humus doux ou acidiphile sur sol brun ou lessivé. Quand, par modification des conditions de formation de l'humus, il y a tendance à un lessivage plus accentué, les espèces acidiphiles sociales, telles la Grande Fougère, s'installent ; l'acidité de l'humus et la concurrence des espèces sociales s'opposent au développement des semis des arbres. La Chênaie s'éclaircit et se dégrade, mais les conditions deviennent propices à l'installation des bruyères. Progressivement on passe de la chênaie dégradée à bruyères à la lande jeune, puis à la vieille lande sur podzol.

Cette évolution parallèle des sols et des associations est influencée par le climat : la podzolisation est particulièrement rapide en climat très humide, comme en Bretagne. L'influence de la roche-mère se manifeste aussi suivant la perméabilité, la richesse en argile et la teneur en bases échangeables. Enfin la dégradation des forêts est due en grande partie à l'action humaine, mais ce n'est pas là, comme on peut le penser, la cause unique de la formation des landes. M. Duchaufour admet que l'action humaine est une cause occasionnelle déclenchant l'évolution ou encore l'accélérant, mais que la cause profonde est liée au climat et à la roche-mère.

A l'évolution régressive s'oppose l'évolution progressive : la question se pose du passage possible de la lande à une association forestière. Ce problème de la reconstitution de la forêt admet des solutions diverses, car la nature de la lande varie. Le point de départ est toujours la reconstitution du couvert par installation d'essences forestières. Sur les sols bruns, l'évolution est aisée, sauf si l'action humaine qui a précipité l'évolution continue à s'exercer, ce qui est le cas en Bretagne pour les landes soumises à l'étrépage. Cependant, dans les stations mal drainées, la remontée du plan d'eau crée des difficultés. Sur sol podzolique, l'évolution peut débuter naturellement par la colonisation par le Bouleau, ou, artificiellement, par la plantation de Pins. La lande passe peu à peu à la chênaie dégradée. Les Pins, souvent utilisés en pareil cas, peuvent incontestablement jouer un rôle utile ; mais il faut bien remarquer que, en raison des propriétés acides de leur humus, le retour à la chênaie n'est réalisable que si des feuillus, seuls capables de provoquer par leur humus une évolution progressive du sol, se réinstallent en nombre. Sur les podzols, la germination des feuillus est très aléatoire et, bien souvent, la régénération même des Pins est impossible : c'est un cas fréquent dans les Landes de Gascogne quand on n'opère pas un écroûtage superficiel. L'évolution progressive de la lande sur podzol est impossible : par la plantation de Pins, on ne peut que superposer un peuplement artificiel à une association naturelle, la lande.

Parallèlement, l'évolution progressive des sols est commandée par l'évolution de la végétation : elle ne peut intervenir que s'il y a aération des sols mal drainés et modification de l'humus. Pour les sols podzoliques c'est la conséquence de l'installation des feuillus ; mais le passage d'un podzol au stade de sol brun apparaît très difficile et même, dans le domaine atlantique, impossible. Ce n'est que par une énergique intervention humaine, écobuage et surtout défoncement et chaulage que le résultat peut être obtenu : la méthode est onéreuse.

M. Duchaufour envisage encore la question de savoir quelle est, dans les divers cas étudiés, l'association végétale primitive, en équilibre avec le climat, ce que l'on appelle le « climax ». Presque partout ce climax a été une forêt dans laquelle dominaient les Chênes plus ou moins mêlés aux Hêtres, tandis que, en Gascogne, le Pin maritime s'associait en notable proportion aux divers Chênes. Quant à la lande à Ericacées sur podzol, c'est une association secondaire, issue d'une évolution régressive, mais irréversible : c'est ce que l'on a dénommé un « paraclimax ». Il faut bien

distinguer d'ailleurs les landes jeunes dont l'évolution n'est pas terminée et dont le sol n'est pas un podzol. Mais la lande sur podzol, paraclimacique, est une asssociation stable pour laquelle le retour à la forêt feuillue apparaît impossible et où même la croissance des résineux s'avère difficile. « Il est à craindre que dans les Landes de Gascogne, le problème de la régénération et de la croissance des Pins maritimes se pose avec une acuité de jour en jour plus grave. »

Passant, en terminant, à des considérations d'ordre pratique, M. Duchaufour aborde la question de la restauration des forêts dégradées et des landes dont l'évolution n'est pas irréversible et, d'autre part, du reboisement des landes paraclimaciques. Dans le premier cas, le retour à la forêt feuillue est possible, mais peu souhaitable du point de vue économique et on doit envisager des plantations de résineux. Mais il importe de choisir une essence peu acidifiante, constituant un peuplement de rapport que l'on maintiendra assez clair, tandis qu'un mélange de feuillus assurera la couverture du sol et la production d'un humus non acide. S'il s'agit de forêts peu dégradées, on peut faire appel à diverses espèces de Sapins, variables suivant les localités, susceptibles d'étouffer les espèces acidifiantes du sous-bois et de donner un humus peu acide dont le rapport C/N est notablement plus bas que pour l'humus des Pins. Avec un stade de dégradation plus avancé ou une lande jeune, le Sapin de Douglas paraît indiqué.

Pour le reboisement des landes paraclimaciques, pour lesquelles on ne peut avoir espoir d'évolution, il n'y a pas d'inconvénient à utiliser les Pins et surtout le Pin maritime, partout où le climat est assez doux pour qu'il n'ait pas à craindre la gelée. Mais, autant qu'on le pourra, la création d'un peuplement mélangé de feuillus est recommandable. Si les risques de gelée hivernale excluent le Pin maritime, les Pins laricio de Corse ou de Calabre peuvent être utilisés avantageusement, comme moins acidifiants que le Pin sylvestre ; dans le secteur armoricain, l'Epicéa de Sitka peut être aussi planté.

M. Duchaufour a apporté une importante contribution à l'explication de faits fondamentaux de l'évolution des forêts du domaine atlantique et a fourni aux forestiers des indications précises sur le traitement de ces forêts. La sylviculture est l'art d'orienter dans un sens économiquement favorable l'évolution de la forêt : née d'une patiente observation de la vie de la forêt, elle a formulé des méthodes qui ont fait leurs preuves, mais elle enregistre aussi des échecs inexpliqués. Deux disciplines scientifiques en plein développement, la pédologie et la phytosociologie, peuvent lui fournir l'appui sûr permettant d'instituer des méthodes efficaces. Le présent travail en donne un bon exemple.

LE PROBLÈME DE L'AMÉLIORATION DU CHATAIGNIER EN FRANCE

(*Note présentée par* **M. Guinier**)

M. C. Schad. — Depuis 1946, les études et recherches concernant l'amélioration du châtaignier sont poursuivies à Brive par la Station d'amélioration des plantes de Clermont-Ferrand, en collaboration étroite avec la Société de reboisement de Brive, société constituée par les industriels des extraits tannants en vue de fournir les plants destinés au reboisement en châtaigniers.

Jusqu'en 1946, les plants des pépinières de cette Société étaient obtenus à partir de semis de châtaignes issues soit de châtaigniers français, *Castanea sativa* Mill, soit de châtaigniers japonais, *Castanea crenata* Sieb et Zucc, ou chinois, *Castanea mollissima* BL, situés sur la châtaigneraie de

Migoule, propriété de l'État, plantée à partir de 1924 par Dufrenoy (1) en châtaigniers d'origine d'Extrême-Orient. Les plants issus de ces semis ne présentaient aucune garantie quant à la résistance à la maladie de l'Encre (*Phytophtora cambivora* Petri) et manifestaient un polymorphisme très accentué tant dans la précocité au débourrement que dans la taille et la vigueur. Le châtaignier est de nature hétérozygote, étant autostérile. La fécondation croisée étant la règle, il n'est pas possible d'obtenir la reproduction intégrale des caractères par semis. Les châtaignes récoltées sur châtaigniers japonais sont des hybrides, soit entre types japonais, soit entre japonais et français, et dans ce cas, les plants ne sont pas résistants à la maladie de l'Encre.

Il est bien évident que la reconstitution des châtaigneraies et le reboisement en châtaigniers ne pouvaient être envisagés par la production de plants par cette méthode. Le croisement entre espèces résistantes *C. mollissima* et *C. crenata*, permet d'obtenir des plants résistant à la maladie de l'Encre, mais présentant une grande diversité de taille et de vigueur et n'ayant pas les qualités des châtaigniers français, tardivité de débourrement et grand développement.

Mais actuellement, le problème n'est plus seulement de trouver des types de châtaigniers destinés au reboisement ou servant de porte-greffe, résistant à la maladie de l'Encre, il est indispensable d'envisager la recherche de variétés fruitières et de types forestiers résistant à la maladie, extrêmement grave, du Chancre, déterminée par *l'Endothia parasitica* (Murr. And et Aud.) Cette maladie existe en Italie où les premiers foyers ont été constatés en 1938, ainsi qu'en Espagne, récemment par le Pr Biraghi dans les provinces de Bilbao et de Santander. La France est donc sérieusement menacée par ce terrible fléau.

En 1938, une mission a été confiée à M. Darpoux, de la Station Centrale de pathologie, pour étudier le développement de *l'Endothia parasitica* en Italie et les moyens de protection et de lutte à envisager (2). La maladie du Chancre est d'une gravité exceptionnelle. Il suffit de se rendre compte des dégâts causés par cette maladie, tant aux États-Unis d'Amérique, qu'en Italie pour se persuader de son importance économique. La disparition du châtaignier en France poserait pour certaines régions telles que les Cévennes un grave problème social et démographique. Cette maladie provoque la destruction complète des châtaigneraies et des bois de châtaigniers. Les espèces américaines, dont *C. dentata*, et européennes, *C. sativa*, présentent une grande sensibilité à cette maladie.

Les mesures de protection phytosanitaire à prévoir ne pourront que retarder son introduction et son extension en France, étant donné que la propagation de la maladie peut se faire par les oiseaux et le vent, agents de dissémination des formes de reproduction du champignon, conidies et ascospores. Il est indispensable d'envisager dès maintenant le seul moyen de défense contre cette maladie qui est la recherche de types résistant, par des croisements interspécifiques entre *C. sativa*, *C. dentata*, espèces sensibles, et *C. crenata* et *C. mollissima*, espèces résistantes. A ce sujet, des travaux importants et très prometteurs ont déjà été réalisés aux États-Unis d'Amérique par A. H. Graves, R. B. Clapper, G. F. Gravatt (3). Des types intéressants ont été obtenus par recroisement de l'hybride (*C. dentata* × *C. mollissima*) par *C. mollissima*. L'espèce chinoise *C. mollissima* est utilisée de préférence à *C. crenata* dans les croisements, en raison de la qualité de son fruit, pour l'obtention de variétés fruitières résistantes à la maladie.

(1) Dufrenoy (J.). — La lutte contre la maladie des châtaigniers. *An. Epiph.*, 1930, nº 1.

(2) Une étude de la maladie insérée dans le *Bulletin technique de la protection des végétaux* ainsi qu'une brochure de vulgarisation ont été publiées par Darpoux.

(3) Richens (R. H.). — Forest tree breeding and genetics. Publ. nº 8. Impr. Bur. agr., 1945.

En général, aussi bien pour la maladie de l'Encre que pour celle du Chancre, la sensibilité à ces maladies est incomplètement dominante. L'hérédité est complexe et plusieurs gènes doivent intervenir. En conséquence, pour obtenir des types résistants par le croisement entre espèces sensibles et espèces résistantes, il est nécessaire de pratiquer le recroisement de l'hybride F_1 par l'espèce résistante. Cependant, la possibilité de trouver des types résistants parmi l'espèce *C. sativa*, ne doit pas être exclue.

Dans l'état actuel, il n'est pas possible de produire des plants de châtaigniers présentant les qualités désirables : résistance à la maladie de l'Encre et à *l'Endothia parasitica*, associées aux qualités de vigueur et de tardivité de débourrement de nos châtaigniers et, pour les variétés fruitières, à la qualité du fruit. Les efforts doivent porter essentiellement, en premier lieu, sur l'obtention de plants résistant à la maladie de l'Encre et en deuxième lieu sur la recherche de variétés résistantes à l'*Endothia*, les types retenus étant multipliés végétativement, permettant ainsi la production de plants homogènes à caractères bien définis.

Donc, en vue de produire du plant ayant les qualités requises, des travaux doivent être entrepris en vue de rechercher des types présentant les qualités désirables soit pour le reboisement, soit pour la châtaigneraie. L'obtention de ces plants peut provenir soit de semis de châtaignes issues d'une châtaigneraie plantée en types résistant aux maladies envisagées dans laquelle la pollinisation serait contrôlée, soit par la multiplication végétative de types intéressants provenant de la prospection des plantations de châtaigniers français, japonais ou chinois ou de semis de châtaignes des diverses espèces obtenues par pollinisation libre, ou encore de semis de châtaignes issues d'autofécondation ou d'hybridations intervariétales ou interspécifiques.

La première partie de ce programme ne peut être envisagée actuellement, des études préliminaires étant nécessaires pour déterminer les types à mettre en association et même s'il était possible de constituer cette châtaigneraie, il faudrait attendre vingt à vingt-cinq ans pour obtenir une fructification satisfaisante.

En ce qui concerne la deuxième partie, le problème à résoudre est la mise au point d'un procédé de multiplication asexuée. Les travaux entrepris depuis deux ans ont permis à M. Venot, Chef de culture à la Société de reboisement, de mettre en relief un procédé de multiplication végétative rapide et économique, en particulier par marcottage en cépée ou marcottage couché. La faculté de reprise est variable suivant les individus. Les types intéressants retenus doivent subir l'épreuve de la résistance, si elle n'est pas connue, à la maladie de l'Encre et au Chancre.

Pour la maladie de l'Encre, les plants et les semis sont placés dans un milieu contaminé : le terrain de Migoule, près de Brive, convient parfaitement à ce travail. Cette méthode, employée pour la recherche d'hybrides de vigne résistant au Phylloxéra, avait été préconisée pour le châtaignier par G. Couderc et mise en pratique dès 1919 dans son champ d'expérience de Lazuel (Ardèche) (1). En ce qui concerne la maladie du Chancre, l'épreuve de la résistance ne peut être effectuée que dans les zones où cette maladie existe, par exemple en Italie, dans le champ d'expérimentation de Modène, dont la direction a été confiée au Dr Aldo Pavari. Lors de mon séjour en Italie, en janvier 1949, les Dr Pavari et Biraghi, ont offert leur concours en vue de faciliter nos travaux.

En 1948, de nombreuses prospections ont été faites par MM. Solignat et Venot dans les Cévennes et la zone-ouest du Massif Central en vue de rechercher dans les plantations faites à partir de châtaigniers japonais d'origine, soit de Tamba à gros fruit ou de Shiba à petit fruit, ou encore de châtaignes chinoises d'origine, les types d'arbres présentant une vigueur satisfaisante, un débourrement tardif, c'est-à-dire se rapprochant le plus

(1) Couderc (G.). — Conférence à la Société d'acclimatation, Paris, 1922.

du développement des arbres appartenant à l'espèce *C. sativa*. Les plantations faites par M. de Bournet, dès 1903, avec des châtaignes de provenance directe du Japon, dans différents endroits de l'Ardèche et particulièrement dans la pépinière de Lalevade d'Ardèche, les plantations du terrain d'essais de Lazuel, près d'Aubenas, effectuées par G. Couderc (1) de 1919 à 1921, provenant des envois des missions Miéville et Poilane, la châtaigneraie de plants d'Extrême-Orient de Migoule, ont permis de retenir un certain nombre de types intéressants dont la multiplication asexuée a été entreprise.

D'autres prospections ont intéressé les châtaigniers français à petit fruit ou à gros fruit dans diverses régions atteintes ou non par la maladie de l'Encre.

Ainsi donc, un important matériel d'étude a déjà été réuni à Brive, provenant de prospections ou issu de semis de châtaignes d'origines diverses. Tous ces types ont été greffés en pied, en écusson, ou en fente, sur des porte-greffes divers en vue de leur affranchissement.

De nombreux semis de châtaignes à pollinisation libre, ont été faits. Dans la descendance de semis de châtaignes issus d'arbres japonais, il a été remarqué quelques rares individus présentant une grande vigueur et une parfaite résistance à la maladie de l'Encre. Il s'agit vraisemblablement d'hybrides manifestant à un fort degré les caractéristiques de l'hétérosis. Dans les semis de châtaignes prises sur des arbres de différentes espèces, il est possible de trouver des plants résistants, la proportion est en général très faible sur les descendances de *C. sativa*, un peu plus forte sur les descendances de *C. crenata*.

Des hybridations artificielles entre variétés d'une même espèce ou interspécifiques ont été faites en très grand nombre. Ces travaux ont pour objet l'étude de l'hérédité de la résistance aux maladies de l'Encre et du Chancre et des manifestations de l'hétérosis. D'après les travaux de Graves et Clapper, les F_1 des hybrides diffèrent dans leur degré de manifestation de l'hétérosis et leur degré de sensibilité vis-à-vis de la maladie du Chancre.

Pour faciliter le travail d'hybridation, il est indispensable de pratiquer des méthodes spéciales de culture en vue d'assurer une production de pollen, une mise à fruit rapide et aussi de concentrer sur une petite surface les géniteurs intéressants. Les pratiques telles que l'incision annulaire, le greffage, la culture en pot, la production de pollen de branches coupées en serre, doivent être pratiquées (voir travaux de Wettstein, Helms et Jensen, cités par Richens R. H.). Il est indispensable de pouvoir conserver le pollen lorsqu'il est intéressant de croiser des individus à période de floraison décalée, ou séparés par une grande distance. Les travaux de Bogdanov et de Johnson, cités par Richens, R. H., donnent d'utiles indications à ce sujet sur les conditions de température et d'humidité nécessaires pour sa conservation. Pour l'obtention de types intéressants, il est nécessaire de recourir à la génération de disjonction, en général après recroisement avec l'un des parents. Les pratiques culturales indiquées précédemment sont indispensables en vue d'assurer une production de pollen ou une fructification précoce des hybrides de première génération.

Tous ces travaux sont en cours ou en voie de réalisation à Brive, soit dans la châtaigneraie de Migoule, soit dans les terres des Iles et du domaine de Bassaleyre appartenant à la Société de reboisement. Un champ d'expérience va être réalisé dans l'Ardèche près d'Aubenas, en vue d'étudier le comportement des types de châtaigniers dans la zone Est de production de châtaignier du Massif Central.

D'autres techniques d'amélioration telles que la production de mutations induites ou de polyploïdes, viendront compléter avantageusement le réseau de ces travaux d'investigations.

(1) Couderc (M.). — Les porte-greffes du châtaignier et la maladie de l'encre. *Pr. Agr. et Vit.*, 1936.

A ce jour, les travaux entrepris ont permis de retenir cinq types présentant un ensemble satisfaisant de qualités : vigueur, bon développement de l'arbre, résistance à la maladie de l'Encre. Ces types ont été adressés au Dr Pavari pour étude de leur comportement vis-à-vis de *l'Endothia parasitica* dans le champ d'expérimentation de Modène. Trois de ces types proviennent de semis de châtaignes à fécondation non contrôlée. Ils sont désignés par les lettres A, B, C. En pépinière, ils ont manifesté une très grande vigueur et une bonne résistance à la maladie de l'Encre. Les deux autres types, sont des châtaigniers japonais de la châtaigneraie de Migoule, remarquables par leur développement satisfaisant et leur débourrement tardif. Ils portent les numéros 15 M et 49 M. La multiplication asexuée de ces types est entreprise sur une grande échelle en vue de les mettre en expérimentation dans différents milieux et aussi d'assurer dans un avenir prochain la production de plants destinés à la plantation des bois ou des châtaigneraies.

La multiplication asexuée permet la conservation intégrale des qualités de l'individu et assure l'homogénéité dans la production du plant. La production de plants de provenance de ces types réalise une grande amélioration sur les plants issus de semis produits antérieurement.

Ces types peuvent servir, si leur résistance à la maladie du Chancre est satisfaisante, au reboisement et comme porte-greffe. Les types 15 M et 49 M, appartenant à l'espèce *C. crenata*, sont certainement résistants à la maladie de *l'Endothia parasitica*. Le problème reste entier en ce qui concerne le remplacement de nos variétés résistantes à cette maladie et de bonne qualité au point de vue goût, forme et grosseur. Il est indispensable de donner aux travaux de recherches toute l'ampleur désirable afin de pouvoir apporter une solution satisfaisante au remplacement de nos variétés sensibles à la maladie déterminée par *l'Endothia parasitica*. La solution du problème est dans l'hybridation entre les espèces orientales *C. crenata* et *C. mollissima* avec *C. sativa*.

LE CHEMINEMENT DE L'EAU A L'INTÉRIEUR DES GRAINS

(*Note présentée par* **M. Nottin**)

M. Jean Buré et Mlle Cosse. — Il y a déjà cinquante ans que de nombreux chercheurs ont essayé d'élucider le problème de la pénétration de l'eau dans le grain et de sa répartition à l'intérieur de l'amande.

En 1933, Ougrimoff a mis au point à l'École française de Meunerie une méthode efficace, qui permet de préciser le mode de pénétration de l'eau dans le grain. Le problème est le même, qu'il s'agisse d'humidification naturelle (pluies au moment de la moisson) ou d'humidification provoquée au cours du nettoyage et de la préparation des grains avant la mouture. Par contre la pénétration de l'eau et sa répartition peuvent se trouver accélérées au cours de la préparation des grains dans des conditions particulières que l'on appelle le *conditionnement*.

Bien des théories, plus ou moins partialès, ont souligné la valeur du conditionnement et surtout les avantages de certains conditionneurs. On ne sait pas encore exactement ce qui se passe à l'intérieur du grain au cours de son passage dans le conditionneur. Ces phénomènes physiques, chimiques, biochimiques et physiologiques, dont la synthèse aboutit à un travail au moulin plus facile, sont très complexes. Nous nous sommes contentés de poursuivre l'étude de la pénétration de l'eau dans le grain et sa répartition à l'intérieur de l'albumen.

Nous avons repris la méthode d'Ougrimoff qui avait donné en 1933 des résultats très féconds (1).

Nous avons trouvé que la pénétration à l'intérieur du grain se fait beaucoup plus rapidement, mais il faut souligner que nos essais ont porté sur des blés français et un blé Marquis, alors qu'Ougrimoff, pour pouvoir différencier les résultats, avait choisi une variété de blé syrien exceptionnellement vitreux. Nos premiers résultats confirment donc et complètent ses conclusions.

Il existe pour la pénétration de l'eau, une zone privilégiée, qui correspond à l'auréole de contact du germe et de l'amande au voisinage des enveloppes du grain. C'est la partie histologique du grain où les téguments du fruit et de la graine sont les plus minces. C'est la partie du grain où l'assise protéique comprimée par le développement de l'embryon est à peine visible. De cette zone privilégiée, l'eau pénètre immédiatement dans le grain et se dirige progressivement vers le centre et dès la quatrième heure atteint déjà la moitié de l'amande et elle continue à s'étendre vers la partie supérieure. Dès la deuxième ou troisième heure d'immersion on remarque une nouvelle voie de pénétration par toute la surface du grain.

Cette pénétration par toute la surface a lieu beaucoup plus rapidement lorsque le grain est immergé totalement que lors d'immersion partielle du côté des poils (2 à 3 heures au lieu de 5 à 8 heures) (2). On peut supposer que lors d'immersion totale, l'eau pénétrant en grande quantité par la voie privilégiée du germe provoque un gonflement du grain, qui disloque et soulève l'épiderme, facilitant ainsi la pénétration de l'eau par la surface. C'est ce qui explique également que la pénétration par la surface se trouve accélérée, lorsque les blés ont déjà subi un mouillage et un séchage. Extérieurement de tels grains présentent une surface très finement ridée (ce que certains auteurs caractérisent par un degré de ridage ou « shrivelling »). On peut signaler que la plupart des blés de la récolte 1948 présente plus ou moins ce caractère.

Seule la première humidification modifie la vitesse de circulation de l'eau à l'intérieur du grain. Nous avons déjà eu l'occasion de signaler (3) au cours d'essais de séchage, que la vitesse de départ de l'eau n'est pas modifiée par de nombreux humidifications et séchages successifs.

Ces premiers résultats d'humidification ont été obtenus en immergeant le grain (totalement et partiellement) dans de l'eau à la température ambiante (20° C.).

Nous avons, ensuite, fait varier la température et nous avons immergé successivement les grains (partiellement ou totalement) dans de l'eau à 35, 50, 70, 85, 100° C. Nous avons également examiné l'action de la vapeur se dégageant librement dans l'atmosphère et sous très faible pression.

Les différences de vitesse de pénétration de l'eau dépendent beaucoup moins de la variété de blé envisagée que de la température de l'eau. On peut ainsi résumer l'allure du phénomène.

— A 35° C., l'eau pénètre par le germe à partir de quinze à trente minutes, puis par la zone des poils et enfin par le restant de la surface du grain.

(1) La méthode d'Ougrimoff (*Bulletin meunerie française*, juin-juillet 1933) est la suivante : immerger le grain pendant des durées plus ou moins longues. Retirer le grain et le sécher superficiellement. Couper le grain longitudinalement et placer les fragments dans les vapeurs d'iode. Les parties humidifiées brunissent plus ou moins fort. (Pour rendre le phénomène plus net, tremper les grains noircis dans de la glycérine.)

Etablir une gamme des teintes correspondant aux teintes prises par des semoules d'humidité connue et variant de 0 à 25 p. 100 d'eau. Comparer la couleur de la coupe longitudinale à la gamme témoin.

(2) La pénétration par la surface commence plus tôt avec les grains farineux qu'avec les grains vitreux.

(3) *C. R. Ac. Agr.*, juillet 1948.

— A 50° C., l'eau pénètre par le germe à partir de dix à quinze minutes. La pénétration par la zone des poils débute presque aussi rapidement mais l'intensité de la coloration est moindre. L'eau pénètre ensuite progressivement par le restant de la surface.

— De 70 à 100° C., la pénétration de l'eau est encore plus rapide. L'eau pénètre par toute la surface dès la dixième minute à 70° C., et il ne faut pas plus de une à deux minutes à 100° C.

— Par contre, lorsque le grain est maintenu dans la vapeur qui se dégage librement, l'humidification nécessite quarante-cinq minutes ; la durée de pénétration se réduit à cinq minutes lorsque la vapeur est sous faible pression.

Mlle L. Piettre a présenté diverses notes à l'Académie d'Agriculture où elle montre que les grains de blé possèdent un revêtement extérieur cireux extrêmement fin. Ce film protecteur dont l'épaisseur correspond à environ deux couches de molécules serait constitué de produits cireux complexes et d'une substance s'apparentant étroitement aux composés humiques.

Mlle Piettre a étudié la perméabilité des grains vis-à-vis de l'eau et l'influence de ces films protecteurs sur la perméabilité des grains. Ses résultats (1) montrent d'abord que la perméabilité des grains vis-à-vis de l'eau diffère suivant les blés mais qu'il y a toujours un accroissement considérable de la perméabilité lorsqu'on traite les grains préalablement à l'éther ou à divers solvants organiques, ce qui se traduit par des absorptions de quantités d'eau plus ou moins grandes.

Nous avons voulu voir l'influence de ce film protecteur sur la *vitesse de pénétration de l'eau.* Nous avons déjà indiqué que, lors du gonflement des grains humidifiés, l'épicarpe se soulève et la cuticule protectrice doit se trouver rompue. C'est pourquoi nous n'avons pas trouvé de différences sensibles dans la vitesse de pénétration de l'eau à l'intérieur de grains tels quels et à l'intérieur de grains analogues traités par divers solvants pour les débarrasser de leur film protecteur cireux.

En conclusion, l'élévation de la température accélère la pénétration de l'eau à l'intérieur des grains de blé et sa répartition à l'intérieur de l'amande et permet d'expliquer un des rôles du conditionnement. L'action de l'eau bouillante et de la vapeur pendant des temps excessivement courts ouvre même des voies nouvelles à la préparation industrielle des grains.

Après avoir étudié la pénétration de l'eau au cours de l'humidification, nous avons essayé d'étudier de la même manière la façon dont *partait l'eau au cours du séchage.* Les expériences ont porté sur le séchage à froid et sur le séchage à chaud. Nous avons mis en évidence que le départ de l'eau s'effectue de la même manière dans les deux cas. Il n'y a là encore qu'une question de rapidité. L'eau s'échappe par toute la surface du grain. Il n'y a pas de zone de départ privilégiée et c'est la zone la plus interne au voisinage du faisceau nourricier qui demeure le plus humide.

(*Travail effectué aux Laboratoires de l'Ecole de Meunerie.*)

HÉMATURIE DES BOVINS ET COMPOSITION DU SOL

M. A. Demolon.— Depuis un demi-siècle on discute sur la valeur comparée des nombreuses méthodes proposées pour fixer les besoins des récoltes ; on oppose à tort à mon avis l'analyse du sol et l'utilisation de la plante comme réactif. Les observations de MM. Guyon et Arveuf nous montrent une fois de plus que les animaux reflètent également la constitution du

(1) Publiés dans les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture*, n° 9, 19 mai 1943.

milieu sur lequel ils vivent. Ce sont les troubles survenus dans l'état de santé du bétail qui ont mis les chercheurs sur la voie de la carence cobaltique ; il en est de même pour les empoisonnements dus au sélénium alors que la végétation paraissait normale.

Dans les cas de déficience phosphocalcique la démonstration est faite. D'une façon plus générale, les statistiques indiquent dans 80 p. 100 des cas une corrélation satisfaisante entre les résultats de l'analyse du sol et la réponse des cultures. Cette proportion pourrait sans doute être élevée davantage. Est-ce à dire qu'il faille attribuer une valeur moindre aux diverses méthodes reposant sur des principes différents. Ce serait une erreur de les opposer. Un diagnostic peut rarement être fondé sur un seul symptôme ; il convient d'associer tous ceux qui permettent de dresser ce que les médecins nomment le « tableau clinique », indispensable à des conclusions non aventurées. Il en est de même en agriculture, où la symptomatologie externe, l'analyse du sol et celle de la plante viennent se compléter utilement dans les cas douteux. En ce qui concerne l'hématurie, je laisserai à notre confrère, M. Piettre, le soin de vous en parler avec toute l'autorité nécessaire.

MM. G. Guyon et L. Arveuf. — L'hématurie ou émission de sang dans les urines est assez fréquente dans certaines régions de la France et particulièrement dans le Massif Central pour devenir à bref délai, en l'absence de mesures préventives ou curatives efficaces, un fléau redoutable pour l'avenir de notre production animale (1).

La maladie sévit surtout chez les bovins et semble en extension notable depuis quelques années. Les bêtes atteintes ne guérissent que très exceptionnellement et à ce jour la médecine vétérinaire n'a pas, semble-t-il, à sa disposition, de remède dont on puisse affirmer l'efficacité absolue.

Les causes de l'hématurie n'ont pas encore été, à notre connaissance, nettement précisées et les opinions les plus diverses ont pu être émises. On a pensé à une maladie microbienne donc transmissible ; or cette vue n'a pas été vérifiée par l'expérience. Certains l'ont attribuée à l'ingestion de plantes irritantes sans que l'on ait pu en apporter des preuves irréfutables. Enfin, certains auteurs pensent que l'hématurie est due à une insuffisance des rations alimentaires en phosphore et en calcium et on a pu avancer il y a déjà longtemps que les chaulages et les phosphatages font disparaître la maladie. On sait aussi que fréquemment des bêtes atteintes guérissent complètement lorsqu'elles sont transportées dans des régions plus riches et notamment dans des sols calcaires.

Il semble donc qu'il y ait une relation entre la maladie et la composition du sol, et il nous a semblé intéressant d'essayer d'éclairer le problème par l'analyse comparée de sols granitiques de domaines avec hématurie et de domaines de même nature géologique sans hématurie. Ce sont les résultats obtenus à la suite d'une première enquête à ce sujet, qui font l'objet du tableau suivant :

(1) Voir : Les carences en phosphates calciques en élevage et l'hématurie chez les bovins. Maurice Piettre : *Ac. Agr.*, 1947, p. 186.

	Sols de domaines à hématurie			Sols de domaines indemnes		
	Saint-Médart (Creuse) (1)	Moutier Rozeille (Creuse) (1)	Gelles (Puy-de-Dôme)	Saint-Médart (Creuse)	La Ville-aux-Bois (Creuse)	Saint-Gervais d'Auverg. (P.-de-D.)
Analyse physique p. 100 de la terre fine						
Sable grossier	44,5	42,8	24,5	50,5	54	41,1
Sable fin	19,5	24,4	23,4	19,2	21,6	21,0
Limon	14,7	13,0	16,5	12,4	11,0	14,2
Argile	14,1	13,4	21,7	12,0	9,7	14,7
Calcaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matières organiques	4,0	4,0	13,9	3,8	1,8	5,5
Analyse chimique p. 1.000 de la terre fine						
pH	5,3	4,85	5,5	5,3	5,9	6,6
Carbone	23,4	23,0		21,9	10,3	
Azote	2,43	2,04	5,72	2,14	1,14	1,80
Rapport C/N	9,6	11,5		10,2	9,1	
Acide phosphorique (sol. ac. cit. 2 %)	0,04	0,02	0,19	0,21	0,04	0,23
Potasse échangeable (K^2O)	0,11	0,10	0,16	0,34	0,11	0,17
Magnésie échangeable (MgO)	0,22	0,24		0,17		
Chaux échangeable (CaO)	1,08	0,67	0,31	1,60	1,39	2,04
Acidité hydrolytique	1,20	1,57	1,92	0,96	0,46	0,54
Besoin en chaux pour 0 m. 15 d'épaisseur de sol (en t. par ha)	3,0	3,9	4,7	2,3	1,1	1,4

(1) Ces sols avaient reçu des amendements calcaires et du superphosphate un an avant le prélèvement. On notera qu'ils sont encore très acides et que les chaulages doivent être continués ainsi d'ailleurs que les apports d'acide phosphorique et de potasse.

L'examen de ce tableau suggère les observations générales suivantes : les sols des domaines où sévit l'hématurie sont beaucoup plus pauvres en calcium et très nettement plus acides que ceux de même nature géologiques des domaines indemnes. Ils sont par ailleurs très pauvres en acide phosphorique et pauvres également en potasse. Ce sont des sols acides épuisés par le lessivage naturel et par les récoltes répétées sans restitution suffisante des éléments exportés. Il s'agit ici de sols de prairies naturelles.

Le trait le plus frappant de ces sols par rapport aux sols de comparaison est leur extrême pauvreté en calcium échangeable. Leur besoin en chaux pour l'obtention d'un pH voisin de la neutralité dépasse 3 tonnes de chaux pure par hectare pour seulement 0 m. 15 d'épaisseur de sol.

Du point de vue purement agronomique découle de ces résultats, d'abord une indication impérieuse de besoin d'amendements calcaires, ensuite la nécessité d'applications répétées d'engrais phosphatés et d'engrais potassiques. Quant aux engrais azotés, ils ne deviendront nécessaires, à notre avis que, dans quelques années lorsque ces sols auront recouvré un état calcique satisfaisant (pH compris entre 6,6 et 7,0) et que leurs réserves phosphatées et potassiques seront reconstituées.

Le dosage de quelques éléments sur quatre foins de domaines à hématurie a fourni les renseignements suivants :

	Saint-Médart			Moutier-Rozeille
	foin de luzerne	foin de pré	foin de pré	foin de pré
Acide phosphorique p. 100 mat. sèche .	0,59	0,46	0,41	0,38
Chaux p. 100 mat. sèche	1,85	1,20	1,10	1,00
Magnésie p. 100 mat. sèche.	0,34	0,28	0,26	0,40
Rapport Ca /P	5,1	4,3	4,3	4,1

Si l'on s'en rapporte aux limites de 0,30 p. 100 pour l'acide phosphorique, de 0,85 p. 100 pour la chaux admises par certains auteurs (1) comme début de composition de fourrages carencés, les foins examinés n'auraient pas de déficience nette ni calcique ni phosphorique.

On ne saurait donc, sur ces quelques chiffres, attribuer en toute certitude l'hématurie soit à une déficience en calcium, soit à une déficience en acide phosphorique. Il semblerait plutôt, qu'il y ait à la fois manque de ces deux éléments avec un rapport Ca /P défavorable par insuffisance relative de calcium. Cette question ne doit cependant pas être considérée comme résolue par ces quelques constatations et il y a lieu de poursuivre les investigations. On peut encore penser que l'action du manque de chaux du sol n'est qu'indirecte ; nous ne connaissons encore en effet que très imparfaitement toutes les répercussions, que peut entraîner l'acidité, soit dans l'épuisement du sol en certains éléments, soit dans leur assimilibilité par les plantes et à ce point de vue certaines carences insoupçonnées demeurent encore possibles. Il n'est pas exclu non plus que ces carences, si elles existent, ne puissent disparaître à notre insu à la suite d'amendements et d'engrais convenablement choisis et judicieusement utilisés.

Quoi qu'il en soit, de l'ensemble de ces résultats et de l'examen par l'un de nous de nombreux autres sols du département du Puy-de-Dôme où sévit l'hématurie des bovins, nous croyons devoir affirmer que l'hématurie est en relation avec l'acidité du sol. Pour notre part, nous n'avons jamais rencontré jusqu'ici de cas d'hématurie en sols bien pourvu en chaux. L'acidité des sols de régions à hématurie que nous connaissons est très prononcée ; ces sols sont toujours extrêmement pauvres en calcium échangeable, ils sont aussi le plus généralement très pauvres en acide phosphorique et fréquemment pauvres en potasse.

Ces sols ont par suite des besoins agronomiques importants, parfaitement définis et dans une agriculture en progrès il importe de satisfaire au plus vite ces besoins pour l'obtention de récoltes abondantes et de qualité, lesquelles, nous l'espérons, feront disparaître à tout jamais l'hématurie de nos étables.

(1) Maume (L.). — Contribution à l'étude de la composition des plantes fourragères. *An. Agr.*, 1940, p. 15.

LES ENGRAIS PHOSPHOCALCIQUES ET L'HÉMATURIE BOVINE

du Docteur-Vétérinaire VIGUIÉ

M. Maurice Piettre. — Dans une communication antérieure au 5 mars 1947 (*Comptes rendus*, n° 5), j'ai eu l'honneur d'appeler l'attention de l'Académie d'Agriculture sur les ravages causés, en régions à sol pauvre, à notre cheptel bovin, l'Hématurie. En légère décroissance avant la guerre, elle prend une marche envahissante en corrélation, semble-t-il, avec le manque d'engrais phosphocalciques surtout qui se prolonge depuis 1940. L'appauvrissement des terres en ces engrais a été souligné, ici même, par plusieurs de nos collègues, le regretté Eugène Roux d'abord, nos collègues MM. Demolon et Lenglen. Nous avons donc demandé s'il ne serait pas utile de reprendre sous cet angle l'étude de l'Hématurie bovine et d'obtenir que les grandes firmes spécialisées dans la fabrication de phosphates naturels ou acides, de scories, d'amendements calcaires, etc., nous accordent leur bienveillant appui.

M. Demolon a bien voulu s'intéresser à ce large problème de pédologie et nous avons élaboré avec lui un très modeste programme d'expériences dans les deux directives suivantes : étude des sols phosphocalciques (phosphate bicalcique ou poudre d'os) dans le traitement de sujets atteints d'hématurie, et action de scories, de phosphates naturels ou de superphosphates sur la flore végétale des prairies entretenant ces malades.

Assurés du concours effectif de l'Association de propagande des engrais phosphatés, nous avons proposé pour champ d'essais une région de la Creuse très éprouvée, s'étendant entre Aubusson et Folletin et choisi pour suivre l'étude pathologique, un de nos confrères particulièrement indiqué par sa compétence en la matière, M. le Docteur-Vétérinaire Viguié, praticien distingué et en même temps inspecteur des abattoirs de la ville d'Aubusson. Le Dr Viguié a bien voulu se charger non seulement de traiter les malades dans des fermes comptant plusieurs hématuriques, et de suivre leur évolution, mais encore de revoir et de distribuer les provisions de poudres d'os à chaque propriétaire. Nous ne saurions trop le remercier des multiples déplacements qui lui ont été imposés par cette lourde tâche digne des encouragements de notre Compagnie.

De son côté, M. Arveuf, inspecteur régional de l'Association de propagande des engrais phosphatés, assumait la responsabilité de la livraison des engrais, de la prise d'échantillons du sol, de l'eau d'abreuvement, en vue d'analyses par des laboratoires spécialisés.

Des six fermes désignées par le Dr Viguié, trois seulement furent retenues. Les livraisons d'engrais furent effectuées en avril 1947, mais celles de poudre d'os n'ayant pu être faites, l'expérience complète fut reportée en avril 1948, entraînant une seconde distribution d'engrais.

Nous donnons la note du Dr Viguié que nous complétons par les résultats analytiques rassemblés par M. Arveuf et communiqués par le Syndicat.

Comme on le verra, le traitement médical est encourageant mais *non décisif*, et cela pour trois raisons. La première est que les propriétaires, effrayés dès les premières manifestations de l'hématurie, cherchent le plus souvent, par des moyens plus ou moins corrects, de se débarrasser des malades. La seconde tient à ce que certains sujets s'affaiblissent si rapidement que le traitement ne peut être continué assez longtemps et que pour en tirer quelque parti, les éleveurs sont contraints de les livrer à la boucherie avant qu'ils aient perdu toute valeur. Enfin dès que l'affection est déclenchée, il semble bien qu'il soit trop tard pour obtenir la guérison.

La lutte contre l'hématurie doit donc être, à notre modeste avis, bien

plus *préventive* que *curative*. Elle doit reposer avant tout sur l'alimentation qu'il faudrait améliorer en quantité et surtout en qualité.

L'expérience a démontré que le plus sûr moyen de remédier à la carence de chaux et d'acide phosphorique est de faire absorber lentement ces substances par les fourrages. Nous citerons à cet égard l'observation faite par notre savant collègue, M. Demolon, à la suite de notre première communication (5 mars 1947), montrant que la composition des fourrages est très variable, et notamment que le taux de P^2O^5 dans la luzerne et le trèfle qui normalement atteint 0,70 p. 100 peut descendre à 0,30 p. 100. Il en serait de même pour la chaux, la magnésie et les oligo-éléments.

Mais on sait que l'amélioration de la flore est affaire de temps et de quantités d'engrais surtout dans les prairies qui n'en ont jamais reçu. Si donc on veut pousser ces expériences qui auraient quelque retentissement dans les régions où sévit l'hématurie, il serait désirable qu'un nouvel effort soit fait cette année ou l'an prochain.

Nous demandons donc avec insistance aux firmes qui ont bien voulu si généreusement contribuer à cette expérience s'il ne leur serait pas possible de consentir une troisième fois les sacrifices nécessaires dont l'élevage profiterait largement. Pour sa part, nous sommes certains que M. Viguié continuerait avec dévouement à surveiller l'état sanitaire des hématuriques pendant cette nouvelle et dernière période. En même temps, nous nous adressons à notre collègue, le Pr Bressou, pour que l'étude pathologique de l'hématurie soit effectuée à l'Ecole d'Alfort, au nom de la Recherche agronomique. Là on pourrait suivre méthodiquement à la fois le traitement thérapeutique et plus particulièrement l'influence de *l'alimentation* à base de produits particulièrement riches (luzerne, tourteaux, grains, etc.).

Voici brièvement condensés quelques-uns des premiers résultats analytiques des fourrages et des eaux d'abreuvement, ils ont été obtenus, en juillet 1947, par le Centre national de la Recherche agronomique de Versailles.

Dosage de la chaux dans l'eau d'abreuvage (ferme M., près Felletin). — Sur des échantillons prélevés au cours de l'hiver 1948, le Laboratoire départemental du Cher (Bourges) a dosé (moyenne), 0 g. 023 de CaO par litre.

Analyses des échantillons de foin prélevés en 1947, c'est-à-dire avant emploi d'engrais.

	P^2O^5	CaO	MgO	Alcalescence
Ferme M. (près Felletin) :				
1er prélèvement	0,25	0,88	0,22	31
2e prélèvement (1948)	0,35	0,86	0,47	42
Ferme J. (à St-M.)	0,38	0,78	0,28	28
Ferme R. (à St-M.)	0,40	1,27	0,44	50

Des analyses complémentaires sur prélèvements au cours de 1948 ont été effectuées par M. Guyon à la Station de Recherches et d'Analyses de Clermont, nous laissons le soin à M. Demolon de les exposer et de les commenter.

M. Viguié. — L'hématurie essentielle des bovidés cause dans le sud du département de la Creuse de grosses pertes à l'élevage, et rares sont les éleveurs qui n'ont pas vu dans leur cheptel un ou plusieurs bovins émettant des urines rouges pendant un ou plusieurs mois, puis reprenant l'ordre normal un certain temps après lequel survient la rechute avec aggravation. Dans d'autres cas, l'évolution est bien plus rapide et quinze jours ou un mois après l'apparition de l'hématurie, l'animal est complètement épuisé, « saigne », disent les paysans. Dans certaines propriétés, l'hématurie existe en permanence et tous les ans, trois ou quatre bovins, quelquefois même plus doivent être sacrifiés pour la boucherie afin d'en tirer, toujours d'ailleurs, un très médiocre parti.

Le sol creusois étant très pauvre en acide phosphorique et en chaux, et les engrais étant presque toujours réservés pour les terrains cultivables, nous avons bien volontiers accepté la proposition que nous a faite notre confrère, le Dr Piettre, d'essayer un traitement de troupeaux atteints d'hématurie à base de sels phosphocalciques conjugués avec l'apport d'engrais phosphorés et calcaires dans les pâturages sur lesquels ils vivent. Nous avons choisi, aux environs d'Aubusson et de Felletin, trois fermes particulièrement touchées par ce fléau, possédant des pâturages plutôt marécageux et dans lesquels aucun apport d'engrais n'avait été fait depuis très longtemps.

Des phosphates et du calcaire ont été distribués par la Société de propagande des engrais phosphatés, les hivers 46-47 et 47-48, pour être utilisés uniquement dans ces prairies. Nous basant toujours sur l'hypothèse d'une carence phospho-calcique, tous les animaux malades au début de notre intervention (avril 1948), ont absorbé quotidiennement 30 g. de poudre d'os, et pour faciliter la fixation du phosphate de chaux dans l'organisme, nous leur avons injecté dès le début 200.000 U. I. de vitamine D_3.

Observation I. — Ferme M., près de Felletin.

Superficie : 5 hectares de prairies, 5 hectares de pacages.

Composition du cheptel : 12 bovins.

Engrais fournis : 1.200 kilos de scories Thomas en 1947 et 1.200 kilos en 1948.

Une vache 8 ans atteinte d'hématurie intermittente durant toute l'année 1947 a été vendue au début 1948 par suite d'aggravation.

Une vache 5 ans atteinte depuis 1946 a uriné du sang régulièrement jusqu'à la vente en août 1948.

Une vache 5 ans a débuté au printemps 1947, avec arrêt en janvier 1948, moment du vélage, puis rechute en août 1948, de nouveau arrêt au vélage en janvier 1949, actuellement elle paraît complètement guérie.

Une génisse 3 ans en état de gestation avancée a présenté les premiers symptômes vers le 15 février 1949 ; la maladie poursuit actuellement son cours.

Observation II. — Ferme J., à St-M.

Superficie : 7 hectares de prairies, 3 hectares de pacages.

Composition du cheptel : 20 bovins.

Engrais fournis : 1.000 kilos de superphosphates et 4.500 kilos de calcaire broyé en 1947 ; 1.200 kilos de superphosphate en 1948. De plus, le propriétaire a mis de la chaux dans tous les pacages à raison de 2.000 kg. à l'hectare.

Six bovins hématuriques ont dû être vendus en 1946.

Une vache 4 ans atteinte depuis 1946 a été livrée à la boucherie l'été 1947 en raison d'aggravation de la maladie.

Une vache 6 ans atteinte depuis octobre 1946, traitée par lavage de vessie au début 1946, a récédivé six mois après et a dû être vendue fin 1947.

Une génisse 2 ans avait présenté un début d'hématurie à un an, est retombée en été 1947, puis vendue à ce moment.

Une vache 11 ans a manifesté les premiers symptômes en été 1947 pendant un mois, arrêt jusqu'à l'été 1948 au début de la gestation, jusqu'en octobre, nouvelle rechute en février 1949 après le vêlage.

Une vache 5 ans a été atteinte l'été 1948 pendant quatre à cinq jours ; depuis, elle semble guérie.

Observation III. — Ferme R., à St-A.

Superficie : 4 hectares de prairies.

Nombre de bovins : 5 vaches.

Engrais fournis : 1.500 kilos de phosphate moulu en 1947 et 1.500 kilos en 1948.

Une vache 7 ans atteinte d'hématurie intermittente depuis deux ans ; a uriné rouge tout l'hiver 1947, arrêt au printemps 1947, rechute en septembre pour persister jusqu'à la vente en janvier 1949.

Une vache achetée en juillet 1947 a été atteinte quinze jours après l'achat et a uriné rouge continuellement jusqu'en février 1948 où elle a dû être vendue en raison d'une complication de pyélo-néphrite.

Une vache 12 ans atteinte fin décembre 1947 jusqu'au vêlage en mars 1948 ; depuis la guérison paraît acquise.

Une vache achetée en avril 1948 a débuté en novembre 1948 pendant quinze jours ; depuis elle peut être considérée comme hors de danger.

Conclusions. — Des trois exemples ci-dessus, nous croyons pouvoir conclure avec toute la prudence nécessaire, s'agissant d'une affection encore très mal connue, et dont l'évolution est très irrégulière, que si des améliorations et vraisemblablement des guérisons apparentes ont été obtenues par le traitement phospho-calcique, que toute solution définitive ne saurait être établie. L'expérience devrait être reprise sur une plus vaste échelle, prolongée plus longtemps et sur des animaux recevant une alimentation plus riche que celle habituellement fournie dans nos régions.

Pour répondre au désir du Dr Piettre, nous avons pris, au cours de nos visites, la température des malades. Nous n'avons jamais constaté, même en pleine crise, d'élévation pouvant caractériser l'existence de fièvre. Ce fait semble plaider pour une origine non infectieuse de l'hématurie.

D'autre part, il est à noter que l'assimilation des engrais utilisés et la transformation de la flore se faisant très lentement, une amélioration de l'état sanitaire peut encore être espérée.

Faisons remarquer qu'actuellement l'hématurie est en légère régression sur les années précédentes.

Signalons enfin que d'une façon générale, ce sont les petites propriétés qui payent le plus lourd tribut à la maladie, alors que la plupart des grosses fermes où l'usage des engrais est répandu depuis longtemps et où le drainage des prairies humides est mieux conçu, sont, en général, indemnes d'hématurie.

Et cette conclusion confirme les opinions émises déjà depuis longtemps par nombre de nos Confrères d'autres régions et plus particulièrement par le Pr G. Moussu dans son ouvrage classique *Les maladies du bétail*, à la suite de son voyage d'étude dans la Creuse.

AU SUJET DES RECHERCHES APICOLES

Présentation de l'ouvrage : *La merveilleuse loi de la grappe*, de H. Muller (1)

M. P. Vayssière. — Dans une précédente note (*C. R.*, 8 décembre 1948), j'ai souligné l'absence de Stations officielles de recherches apicoles dans l'Union française et de Stations séricicoles hors de la Métropole. Cette communication m'a valu plusieurs lettres appuyant les motifs qui ont provoqué mon intervention. Toutefois, j'ai appris, depuis, que la Station centrale d'Apiculture a été enfin dotée d'un Directeur et que, en outre, on envisage de créer une école saisonnière d'apiculture, avec un rucher expérimental et un parc apicole, à côté de la Station de recherches sérici-coles d'Alès. Enfin, un de nos confrères m'informe qu'un de nos bons expérimentateurs apicoles vient d'être chargé d'une mission d'études en Guinée, dans le but de préciser les mesures à prendre pour éviter la perte de quantités considérables (plusieurs tonnes) de miel invendable par suite des mauvaises techniques utilisées. Mais, quelle que soit la valeur scientifique reconnue du spécialiste qui est actuellement en Guinée, les conclusions auxquelles il aboutira n'auront de réelle valeur que le jour où un Centre de recherches et de vulgarisation sera créé sur ce territoire et que lui seront fournis les moyens d'action appropriés, ainsi que cela avait été prévu en 1942 (2).

A côté de ces activités officielles, des particuliers passionnés par l'observation des mœurs des abeilles continuent à informer le public de leurs constatations et des théories qu'ils échafaudent à l'appui de celles-ci. C'est le cas de M. H. Muller dont nous avons l'honneur de déposer, pour la bibliothèque de notre Compagnie, un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sur *La merveilleuse loi de la grappe* ou *Ma théorie et ma méthode*, étude scientifique présentée sous forme de lettres-fascicules. Tel est le titre de ce livre.

En qualité d'apiculteur amateur, j'ai lu avec beaucoup d'intérêt les quelques 90 pages composées avec des mots ou des phrases en caractères d'imprimerie de corps variés, dans le but de frapper davantage le lecteur et de retenir son attention. Il est incontestable que l'auteur a un esprit d'observation très développé et que plusieurs, parmi les expériences qu'il a entreprises, sont suggestives par les conclusions qu'il put en tirer : température de la grappe, circulation des abeilles dans la ruche, nécessité du sommet hermétique de celle-ci, hygrométrie de l'air, etc... Mais je ne suis pas tout à fait d'accord avec M. Muller dans certaines autres parties de son exposé : valeur de l'odorat chez les abeilles, absence d'une odeur spéciale pour les insectes d'une même ruche. Ceci m'amène à formuler certaines critiques qui s'adressent, d'ailleurs, par delà l'ouvrage que nous présentons aujourd'hui, à de nombreux autres auteurs ou observateurs. Une d'entre elles domine ; c'est l'absence déterminée de recherches bibliographiques. Or, il est bien évident que, pour faire œuvre scientifique, il faut connaître bien son sujet ; l'observation et l'expérimentation ne sont pas, à elles seules, suffisantes. Pourquoi, alors, ne pas tenir compte des observations ou des expériences faites par les devanciers, quitte à les réfuter s'il y a lieu? Je suis convaincu que si M. Muller avait consulté les travaux de nombreux auteurs, non seulement anciens comme Réaumur, mais récents tels que Leuenberger, Morgenthaler, Mathis, etc..., il aurait pu consacrer ce temps qui lui est précieux à préciser, en connaissance de cause, des observations antérieures et, surtout, à poursuivre des découverts

(1) Chez l'auteur, à Ibos (Hautes-Pyrénées).
(2) Cf. *C. R. Acad. Afric.*, 1948, p. 951.

réelles dans ce monde merveilleux qu'est celui des abeilles. Il aurait employé sa sagacité, ce faisant, à faire avancer les recherches apicoles tandis qu'on a un peu trop l'impression que cette science piétine faute de programme.

Il me semble que le nouveau Directeur de la Station centrale de recherches apicoles a un magnifique rôle à jouer en s'efforçant de canaliser et de coordonner les qualités et les possibilités de tous les expérimentateurs qui voudront bien faire appel à lui. Il devra aussi leur fournir toute la documentation qui pourra les guider afin d'éviter, justement, la dispersion des efforts ou la répétition de recherches déjà faites et parfois résolues.

Voici les quelques réflexions qui m'ont été suggérées par la lecture de l'ouvrage de M. H. Muller dont je demande la remise à la Section d'histoire naturelle en vue de l'attribution éventuelle d'une récompense.

PREMIÈRES CONSIDÉRATIONS SUR LE MODE D'ACTION DE L'HEXACHLOROBENZÈNE sur les spores de *Tilletia tritici* Berk

(*Note présentée par* **M. P. Vayssière**)

M. Jean Lhoste et M^lle^ Lucienne Ravault. — L'action de l'hexachlorobenzène sur les spores de *Tilletia tritici* Berk fut constatée par l'un de nous, en collaboration avec Yersin, Baumann et Chomette en 1945 (1). Depuis, de nombreuses expérimentations ont été faites, tant au laboratoire, qu'en plein champ, par Detroux (2) et par Lansade (3-4). Tous ces auteurs sont d'accord pour attribuer à l'hexachlorobenzène une action très efficace sur les spores de la carie du blé, mais également pour reconnaître la spécificité de l'action de ce produit sur ce parasite.

Cette spécificité est en effet un phénomène extrêmement curieux. Nous avons pu vérifier que l'hexachlorobenzène, H. C. B. en abréviation, est sans action, en essais de laboratoire, sur le développement de *Sterigmatocystis nigra*, *Penicillium glaucum*, *Trichotecium roseum*, *Fusarium oxyosporum*, *Phytophthora infestans*, *Venturia inaequalis*, *Monilia fructigena*. Des essais en plein air ne nous ont pas permis de déceler une action bien nette de l'H. C. B. sur *Peronospora viticola* et sur *Oïdium Tuckeri*. Lansade et Anselme ont constaté l'inefficacité de l'H. C. B. sur *Corticium solani* B et G (5).

D'autre part, dans les tests décrits ci-dessous, nous avons observé que les solutions d'H. C. B. étaient sans action sur les Vorticelles, les Paramécies, des Flagellés, des Bactéries. Devant ces différents faits, il nous a semblé intéressant de tenter de préciser le mode d'action de l'H. C. B. sur les spores de *Tilletia tritici*, ce qui nous a conduit à mettre en jeu toute une série de dispositifs expérimentaux dont nous donnons ci-dessous la description et les résultats qu'ils ont pu nous apporter.

Matériel et technique

Nous avons utilisé, pour nos expériences, soit un hexachlorobenzène pur, cristallisé, soit un hexachlorobenzène technique à 90 p. 100 de produit pur, le reste étant un mélange de pentachlorobenzène et de tétrachlorobenzène à faible pouvoir anticarie (Lansade, 3). Les deux produits sont finement broyés et nous ont donné des résultats semblables.

Les spores de *Tilletia tritici* ont été récoltées en juillet 1948, sur du

blé Bon Fermier Vilmorin. Les germinations ont été faites sur une macération de terreau filtrée au bout de quarante-huit heures. A 18°, en sept jours, les spores germent dans la proportion de 20 à 30 p. 100. Les pourcentages de germination ont été établis, chacun, sur plus de 1.000 spores.

1° *Action des vapeurs d'H. C. B. sur les spores de* T. Tritici

Les résultats diffèrent nettement selon le mode opératoire et selon que les spores sont « au repos » ou « en végétation ».

a) *Spores au repos.* — Des spores sont placées dans un cristallisoir de 55 centimètres cubes, fermant à l'émeri, sur le fond duquel on dépose 2 grammes d'H. C. B. Dans un verre de montre on place les spores qui se trouvent isolées du produit. Le tout est placé à 25° pour faciliter l'émission de vapeurs. Des spores ont été prélevées vingt-quatre heures et cent vingt-quatre heures après la mise en place du dispositif. Les pourcentages de germination obtenus ont été les suivants :

Spores traitées après 24 heures	11 p. 100 de germination
Témoins à 25° pendant 24 heures	27 p. 100 de germination
Spores traitées après 124 heures	6 p. 100 de germination
Témoins à 25° pendant 124 heures	14 p. 100 de germination

Il semble donc que l'H. C. B. tue un pourcentage appréciable de spores mais cela ne prouve pas que celles-ci soient tuées « avant la germination » et nous reviendrons sur ce point.

b) *Spores en végétation.* — Les spores sont ensemencées sur une macération de terreau contenue dans un verre de montre. Celui-ci est placé dans un cristallisoire hermétiquement clos, de 240 centimètres cubes, sur le fond duquel est étalé un gramme d'H. C. B. Le tout est maintenu à 15° environ, pour éviter une évaporation trop grande du milieu de cultures. Au terme de l'observation, on note les pourcentages de germination suivants :

Spores soumises aux vapeurs d'H. C. B.	0,1 p. 100 de germination
Témoins	21 p. 100 de germination

De ces deux tests, il ressort que les spores en végétation sont beaucoup plus sensibles aux vapeurs d'H. C. B. que les spores en vie ralentie.

2° *Action d'une solution d'H. C. B. sur la germination*

L'hexachlorobenzène, au point de vue chimique, est un corps considéré comme insoluble dans l'eau. L'expérience nous a montré que si on introduit 2 décigrammes dans 100 centimètres cubes d'une décoction de terreau, et si on filtre au bout d'un certain temps on obtient un milieu plus ou moins impropre à la germination des spores. Les résultats obtenus sont les suivants :

Temps de contact entre la décoction de terre et l'H. C. B.	Pourcentage de germination
5 minutes	7,8 p. 100
24 heures	0,07 p. 100 (moyenne)
48 heures	0 p. 100

Donc la « dissolution » de l'H. C. B. n'est pas immédiate et le « temps de contact » doit être d'au moins vingt-quatre heures.

Dans les mêmes conditions, nous avons fait varier le poids d'H. C. B. utilisé, de 0 g. 2 jusqu'à 5.10-4 grammes pour 100 centimètres cubes de macération pour un même temps de contact qui fut fixé à vingt-quatre heures en tenant compte des indications précédentes.

Nous avons noté les pourcentages de germination suivants :

Quantité d'H. C. B. en g. pour 100 cmc. de macération de terreau	Pourcentage de germination
2.10^{-1}	0,15 p. 100
5.10^{-2}	0,10 p. 100
5.10^{-3}	3,24 p. 100
5.10^{-4}	30 p. 100

Dans nos expériences, la quantité limite d'action est donc autour de 5.10-3 pour le produit utilisé.

3° *Détermination du stade végétatif sensible à l'H. C. B.*

Méthode par immersion. — On prépare une macération de terreau dans laquelle on a ajouté 0,2 p. 100 d'H. C. B. La préparation est filtrée après vingt-quatre heures, puis des spores de carie y sont immergées. De vingt-quatre heures en vingt-quatre heures on prélève des spores que l'on sèche puis qu'on ensemence sur une décoction normale. Les pourcentages de germination furent alors les suivants :

Après une immersion de 24 heures.	30 p. 100 de germination
Après une immersion de 48 heures.	1,9 p. 100 de germination
Après une immersion de 72 heures.	2,9 p. 100 de germination

Les spores témoins immergées dans la décoction non traitée pendant quarante-huit et soixante-douze heures germent normalement après les mêmes manipulations.

Méthode par changement de milieu. — On ensemence une décoction de terreau saturée d'H. C. B. comme précédemment avec des spores de *T. tritici*. Puis toutes les vingt-quatre heures, on prélève un lot de spores qu'on lave abondamment à l'eau distillée. Après séchage, les spores sont remises à germer dans des conditions normales. Nos résultats sont les suivants :

Après 24 heures sur la décoction saturée d'H. C. B..	30 p. 100 de germination
Après 48 heures sur la décoction saturée d'H. C. B..	30 p. 100 de germination
Après 72 heures sur la décoction saturée d'H. C. B..	0,7 p. 100 de germination

Les spores témoins changées de milieu germent normalement.

On observe donc que les spores ne réagissent qu'au bout d'un certain temps à l'action de l'H. C. B. et qu'elles ne commencent à devenir sensibles à ce produit que lorsqu'elles se gorgent d'eau, passant d'un diamètre de 17 ou 18 μ à une vingtaine. Il semble donc que l'H. C. B. n'agisse qu'au moment de l'entrée en activité de la spore et au stade correspondant aux premières attaques de la cuticule par la masse protoplasmique. Souvent

il semble même que la spore s'entr'ouvre et que le mycélium apparaisse sur une longueur de quelques μ, mais le développement ne tarde pas à s'arrêter.

La spécificité pourrait alors s'expliquer par une incompatibilité entre une enzyme propre à la spore et le solutat d'H. C. B.

Conclusion

Nous avons pu, dans cette première étude sur l'action de l'hexachlorobenzène, mettre en évidence :

a) L'action des « vapeurs » émises par l'H. C. B. sur les spores de *T. tritici*. Cette action étant particulièrement nette sur les spores en végétation.

b) L'action des solutats aqueux d'H. C. B. sur les spores de la carie est un fait. L'eau est l'intermédiaire entre le produit et la spore.

c) Nous avons également tenté de préciser, chez la spore de *T. tritici* le stade de développement sensible à l'action des solutats d'H. C. B. Ce stade semble apparaître quarante-huit à soixante-douze heures après la mise dans des conditions propres à la germination.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Yersin (H.), Chomette (A.), Baumann (G.) et Lhoste (J.). — L'hexachlorobenzène, produit organique de synthèse utilisé dans la lutte contre la carie du blé. *C. R. Acad. Agr. France*, 1945, XXXI (1), 24-27.

(2) Detroux (Ir. L.). — Sur une méthode d'essai en laboratoire des désinfectants à sec pour semences. Ier Congrès int. Phytopharmacie, 1946, 511-516.

(3) Lansade (M.) — Essai de lutte contre la carie du blé. *C. R. Acad. Agr. France*, 1946, XXXII (2), 85-89.

(4) Lansade (M.). — L'efficacité de quelques produits contre la carie. *C. R. Acad. Agr. France*, 1948, XXXIV (3), 162-166.

(5) Lansade (M.) et Anselme (Cl.). — Essais de traitement du Rhizoctone brun de la pomme de terre. *C. R. Acad. Agr. France*, 1949, XXXV (2), 82-84.

BIBLIOGRAPHIE (Février 1949)

Silvestri (Filippo). — *Un petit insecte ami des oléiculteurs.* Etude sur la *prosalioptera berseliana*, parasite de la mouche de l'olivier (dacus oleae). Extrait de la Revue italienne « Olearia », nº 1, janvier 1949.

Publications de l'Institut national pour l'étude agronomique du Congo belge (I. N. E. A. C.) :

1º *Rapport annuel pour l'exercice* 1947. Compte rendu de l'activité des divers services (Centres des Recherches de Yangambi, des Plantations expérimentales des secteurs de l'Est, du Bas-Congo, du Katanga et du Service de sélection et d'expérimentation cotonnières. 217 p. Prix : 80 francs. 12, rue Aux Laines, Bruxelles.

2º *Essences forestières et bois du Congo*, par Louis (Jean) et Fouarge (Joseph). Br. ill. 15 p. consacrée au *Guarea Laurentii*. 1948.

3º *Essai d'économie forestière au Mayermba*, par Donis (C.). Série scintifique 37. 1948. Prix : 70 francs.

4º *Recherches sur les variations de structure du sol à Yangambi*, par J. D'Hoore et J. Fripiat. Série scientifique 38. 1948. Prix : 30 francs.

5. *Catalogue des champignons signalés au Congo belge et au Ruanda-Urundi*, par Fred L. Hendrickx. Série scientifique 35. 1948. Prix : 100 francs.

Rival (Léon). — *Le contrat de travail à salaire différé en agriculture* (son but, ses bénéficiaires, barèmes des salaires, formules d'actes). Brochure de 62 p. dans laquelle sont exposés clairement et commentés les avantages sociaux et nationaux de cette importante réforme. En vente chez l'auteur, 8, rue du Temple, à La Mure (Isère).

Centre national de la recherche scientifique. — Annales de la nutrition et de l'alimentation. Vol. II, 1948, nos 3, 4, 5, 6. *Les journées scientifiques du pain.* (Présenté par M. Hitier.)

Bulletin technique d'information des ingénieurs des Services agricoles. — *La production fourragère* (prairies et herbages), no 35, décembre 1948 (Présenté par M. Hitier.)

René (Jean). — *Les légumes de conserve en Bretagne. Pois et haricots verts.* Br. de 34 p. mettant en lumière les résultats obtenus, sur les plans agricole et industriel, dans la production de ces deux légumes de conserve qui constituent pour la région une ressource économique d'avenir. — Comité de liaison interprofessionnel de la conserve du Finistère, Quimper (Finistère). Prix : 20 francs.

Piel-Desruisseaux (Jean). — *Organisation scientifique du travail en agriculture.* Préface d'Henry Girard. Br. ouvr. relié 168 p. (Présenté par M. Henry Girard.) Libr. de la Maison Rustique, 26, rue Jacob, Paris-VIe.

Lavoinne (A.). — *La race bovine normande.* Br. de 93 p. ; illust. de nomb. photos dans laquelle sont relatées les méthodes d'élevage et de sélection mises en œuvre depuis cinquante ans sur l'exploitation du Bosc-aux-Moines (S.-I.). Impr. Bretteville Frères, à Yvetot, 1948. (Présenté par M. Hitier.)

Piettre (Maurice). — *L'industrialisation de l'élevage et la fabrication des conserves de viandes.* Br. 391 p. Relation d'une mission effectuée en Amérique du Sud (1915-1919). J. B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille, Paris-Ve. 1920.

Ecole de viticulture et d'arboriculture de La Hulpe (Belgique). — *La culture de la vigne dans les serres brabançonnes et chez l'amateur.* Br. 79 p., illust., rédigée en collaboration par les professeurs de l'établissement d'enseignement. 2e éd., Le Sillon belge, 99, rue Général-Henry à Etterbeck (Belgique).

Congrès de Pomologie de France (79e session). — *Angers, septembre* 1948. Br. 193 p. Suppl. au Bulletin *La Pomologie française*, Villefranche-sur-Saône, 9 et 9 *bis*, rue Pierre-Morin. 1948.

Cercler (René). — *Problèmes agricoles.* Equipement rural ; organisation professionnelle ; législation agricole ; prix et revenus agricoles. 228 p. Les Éditions internationales, 47, rue Saint-André-des-Arts, Paris-Ve. 1948. (Présenté par M. Hitier.)

Demolon (Albert). — *La génétique des sols et ses applications.* Br. 133 p. 1949. Collection « Que sais-je ? » Presses Universitaires de France, 108, boulevard Saint-Germain, Paris. (Présenté par l'auteur.)

Office international du Vin. — *IIIe Congrès international du raisin, du jus de raisin et du vin.* Istanbul, octobre 1947. Rapports et actes du Congrès. 699 p. Imprimerie Alençonnaise, Poulet-Malassis, Alençon (Orne). (Présenté par M. Hitier.)

Cheval (R.). — *Le monument coopératif agricole dans la Sarthe.* Br. 16 p. illust. Direction des Services agricoles de la Sarthe. (Présenté par M. Hitier.)

Journées sociales rurales. — *Pour une vraie coopération, sauvegarde de l'exploitation familiale.* Br. 170 p. M. F. R., 13, rue du Docteur-Roux, Paris-XVe. (Présenté par M. Toussaint.)

Dumont (René). — *Les leçons de l'agriculture américaine.* 366 p. 1949. Flammarion, édit., 26, rue Racine, Paris. (Présenté par M. J. Lefèvre.)

Syndicat de la marque d'origine « Pays d'Auge ». — *Ier Congrès de l'origine.* Tenu à Deauville en juin 1948. Plaquette de 155 p. Compte rendu de rapports. 14, rue Duhamel, Lisieux (Calvados). (Présenté par M. Hitier.)

Georlette (R.). — *Quelques botanistes belges.* Br. 84 p., 1 illust. hors texte. Prix : 35 francs. Office de publicité S. C., 36, rue Neuve à Bruxelles. Etudes biographiques sur quelques botanistes belges. Evocation des grands voyages botaniques de Jean Massart aux Indes néerlandaises, au Sahara et au Brésil.

Villette des Prugnes. — *Les chasses au marais* et *Les chasses au bois*. Ouvr. de 210 et 243 pages, illustrés. (Présentés par M. Hitier.) Crépin-Leblant, éditeur, à Moulins (Allier).

Lesbouyries (G.). — *Reproduction des mammifères domestiques. Sexualité*. Ouvr. relié, 712 p., 419 fig. Vigot frères, 23, rue de l'Ecole-de-Médecine, Paris-VI[e]. (Présenté par M. Letard).

Comité d'études techniques de la pomme de terre. — *Recherches sur la conservation des pommes de terre aux basses températures* (campagne 1947-1948). Br. 52 p. Confédération générale des planteurs de pommes de terre, 5, rue Tronchet, Paris-VIII[e].

SÉANCE DU 6 AVRIL 1949

Présidence de MM. A. CHEVALIER et L. TARDY

CORRESPONDANCE

Nous avons reçu de notre correspondant étranger, M. A. G. Ingham, le rapport présenté par le Dr J. D. Findlay, du Hannah Dairy Research Institute, au sujet des questions soulevées par le Gouvernement auprès du Comité Exécutif des bâtiments de ferme en Ecosse. sur les problèmes d'aération des bâtiments dans lesquels les vaches laitières sont abritées.

Notre confrère, M. de Vuyst, qui poursuit actuellement sa propagande en faveur de l'Education Familiale, nous adresse un tract dont il est l'auteur : « Réparation des dommages spirituels et moraux causés par la guerre ».

A l'occasion du Cinquantième Anniversaire de la Ligue de l'Education Familiale, se tiendra à Brux lles les 3, 4, 5 et 6 septembre 1949, et à Lille, le 7 septembre, le VIe Congrès International de l'Education Familiale.

M. de Vuyst espère que plusieurs de nos confrères pourront prendre part aux travaux de ce Congrès.

AUGUSTIN BOUTARIC

M. le Secrétaire perpétuel. — L'Académie d'Agriculture a appris la mort récente d'un de ses membres non résidents, savant des plus distingués, M. A. Boutaric, professeur à la Faculté des sciences de Dijon.

A plusieurs reprises lauréat de l'Académie des Sciences pour ses travaux de science pure, M. Boutaric s'était vu décerner en 1934, par notre Académie, le prix Vermorel pour ses travaux appliqués à l'Agriculture. Il y avait été amené par une série de recherches se rattachant à la chimie colloïdale, fixation des matières colorantes sur les tissus végétaux ; fixation des matières colorantes destinées au traitement des maladies cryptogamiques, mémoire relatif à l'appréciation du pouvoir mouillant des liquides et des bouillies utilisées en agriculture au moyen des tensions superficielles, etc. M. M. Piettre et notre regretté confrère M. Viala avaient tenu à entretenir l'Académie de l'ensemble de ces travaux et en 1937 l'Académie le nommait comme l'un de ses membres non résidents.

Son état de santé ne l'empêcha pas, ces dernières années, de continuer ses recherches ; et nos *Comptes rendus* contiennent ainsi les résultats des expériences minutieuses et délicates qu'avec la collaboration de Mlle Fabry M. Boutaric a notamment poursuivies sur le gluten du blé.

ACTION COMPARÉE DES ALCALIS ÉTENDUS SUR LA PAILLE ET SUR LE BOIS

MM. Gabriel Bertrand et **Lazare Silberstein** (1). — Nous avons rappelé il y a peu de temps qu'une solution aqueuse de chaux, qui ne renferme guère plus d'un gramme et demi par litre de cet hydrate alcalino-

(1) Travail du Centre d'Etudes de la Cellulose et du Bois.

terreux, suffit, par un simple contact à la température ordinaire, à libérer l'acide acétique combiné dans les tissus de la paille et nous avons fait connaître qu'une fraction importante de l'alcool méthylique ou méthanol engagé lui aussi dans les constituants de la membrane cellulaire était en même temps libérée (1).

Etant donné les analogies de structure et surtout de composition chimique de la paille et de la tige des plantes ligneuses, il était intéressant et peut-être même utile de rechercher comment agissent des solutions alcalines diluées sur le bois d'un certain nombre d'arbres. Nous avons, comme dans les précédentes expériences sur la paille, utilisé comparativement des solutions de chaux, de soude et d'ammoniaque, de même concentration (N/22,7) par rapport à ClH.

Comme bois, nous avons choisi ceux de huit espèces d'arbres dont quatre appartiennent aux Angiospermes : le Châtaignier (*Castanea sativa* Miller), le Chêne rouvre (*Quercus pedunculata* Ehrh.) le Hêtre (*Fagus silvatica* L.) et le Tremble (*Populus tremula* L.), et quatre aux Gymnospermes : l'Epicéa (*Picea excelsa* Lamk), le Mélèze (*Caria decidua* Mill.), le Pin maritime (*Pinus pinaster* Solando) et le Sapin (*Abies pectinata* Lamk.).

Sur ces bois, réduits en poudre à l'aide d'une râpe, nous avons fait agir les 3 solutions alcalines, dans la proportion de 100 centimètres cubes pour 4 grammes. Les flacons étaient presque pleins, bien bouchés, maintenus à la température de 25° et agités plusieurs fois par jour.

Suivant une technique dont on trouvera le détail dans une autre publication (2), nous avons dosé les proportions d'acide acétique et de méthanol qui étaient libérés après quatre, six, huit et dix jours .

Nous avons fait la même série d'expériences avec de la paille de froment, à partir de laquelle nous n'avions fait que mention des rendements en méthanol.

Enfin, parallèlement à ces expériences de macération en solutions alcalines diluées, à la température ordinaire, nous avons procédé à la détermination de la quantité maxima de méthanol libérable par une hydrolyse à l'ébullition avec de la baryte à 5 p. 100, comme dans le cas de la paille, et, en outre, à celle de la quantité d'ailleurs totale d'acide acétique combiné que sépare une ébullition, durant six heures, avec de l'acide sulfurique à 2 p. 100.

La première impression qui se dégage de l'examen des résultats obtenus est que la chaux, la soude et l'ammoniaque se comportent à peu près de la même manière à l'égard des substances végétales expérimentées : malgré leur grande dilution, inférieure à N/20, il y a eu séparation, dans tous les cas, d'acide acétique et de méthanol. Quantitativement, la soude s'est comportée exactement comme la chaux, l'ammoniaque s'est montrée un peu plus faible.

Les *proportions* d'acide acétique séparées par rapport à celles qui existent dans les substances végétales examinées ne sont pas les mêmes pour toutes les espèces : elles sont pratiquement totales pour le bois des quatre Gymnospermes et pour la paille de la Graminée, mais elles sont nettement moindres pour le bois des quatre Angiospermes. On peut même ajouter, à l'égard de deux-ci, que si les bois tendres de Hêtre et de Tremble n'ont pas montré une résistance à l'hydrolyse faible de plus de 4 à 6 p. 100 supérieure à celle des Gymnospermes, les bois durs de Châtaignier et de Chêne ont conservé les trois quarts et même un peu plus de l'acide acétique qui s'y trouvait. Il y a manifestement, d'après cela, deux sortes de combinaisons acétiques présentes dans les tissus lignifiés : les unes facilement hydrolysables par les solutions alcalines étendues et à froid et les autres ne pouvant être résolues avec libération complète de l'acide organique que sous l'influence d'une action alcaline énergique. Les premières

(1) *C. R. Ac. Agr.*, **35**, 1949, p. 174.
(2) *Ann. agron.*, 1949, **19**, p. 174.

se rencontreraient seules dans le bois des Gymnospermes et dans la paille ; les secondes se trouveraient accompagnées d'une certaine proportion des premières, dans le bois des Angiospermes.

Des différences analogues, mais moins marquées, existent pour le méthanol.

C'est ainsi que si l'on compare 1° les proportions d'acide acétique et 2° celles de méthanol que les macérations en liqueurs diluées de soude et de chaux ont mises en liberté à celles qui sont produites par les hydrolyses chimiques fortes, on trouve les chiffres suivants :

Avec	*Acide acétique*		*Méthanol*	
Angiospermes				
	%		%	
Châtaignier	72,7		45,6	
Chêne	73,9	Moyenne	68,4	Moyenne
Hêtre	95,9	83,9	60,0	56,0
Tremble	93,3		50,0	
Gymnospermes				
Epicéa	100,0		70,9	
Mélèze	98,8	Moyenne	56,6	Moyenne
Pin maritime	100,0	99,4	68,9	64,5
Sapin pectiné	98,8		61,5	
Graminée				
Paille	100,1		58,3	

Ces recherches ne présentent pas seulement un intérêt théorique : constitution chimique des tissus lignifiés, biochimie comparée des végétaux, etc., elles peuvent intervenir dans la solution de plusieurs problèmes touchant à la pratique : transformation de la paille en fumier, rouissage des plantes textiles, fabrication de certains papiers, etc. A propos, par exemple, de la transformation de la paille en pâte à papier par le procédé dit « de macération », on peut prévoir que si cette industrie continue à se développer, elle finira par rencontrer des difficultés à se procurer la matière première. Celle-ci a déjà l'inconvénient d'être de faible densité, par conséquent encombrante, chère à transporter et à loger. Elle est encore abondante et d'un faible prix, mais au fur et à mesure de l'augmentation de son emploi, elle deviendra non seulement de plus en plus rare mais aussi de plus en plus coûteuse. Des bois choisis d'après les caractères rapportés plus haut pourraient très probablement alors y suppléer.

ACTIONS ANTAGONISTES DE DIVERS MICRO-ORGANISMES SUR LES AGENTS PHYTOPATHOGÈNES

(*Note présentée par* **M. Javillier**)

MM. H. Darpoux et A. Faivre-Amiot. — Nous avons entrepris l'étude des actions antagonistes de divers micro-organismes sur les agents phytopathogènes, dans le but de mettre au point de nouvelles méthodes de lutte contre les maladies des plantes.

Nos premiers travaux ont porté sur la recherche et l'isolement de souches sécrétant des substances antibiotiques, c'est-à-dire ayant des

propriétés bactériostatiques, bactéricides, bactériolytiques, fongistatiques ou fongicides.

Techniques. — Différentes techniques furent utilisées pour mettre en évidence ces actions :

a) *Sur les bactéries.*

1° Méthode sur milieu solide. — Une suspension de bactéries, introduite dans un tube stérile, contenant une gélose nutritive (1) en surfusion à 48°, est coulée dans une boîte de Pétri stérile. Puis, on ensemence en 4 ou 6 points l'organisme (Champignon, Bactérie ou Actinomycète) dont on veut étudier les propriétés.

Les bactéries incorporées à la gélose se développent rapidement et, vingt-quatre à quarante-huit heures plus tard, elles forment un voile à la surface du milieu, sauf lorsque le résultat est positif, dans une zone plus ou moins étendue autour des colonies de l'antagoniste. La zone peut s'accroître les jours suivants s'il y a un phénomène de lyse.

Pour mieux mettre en évidence l'action bactériolytique, on introduit un fragment de gélose supportant l'antagoniste lorsque le voile bactérien est bien développé.

L'activité des filtrats est étudiée par la méthode des anneaux de Heatley ou par la méthode de Vincent.

2° Méthode sur milieu liquide. — On ensemence un bouillon nutritif avec la bactérie puis avec l'antagoniste (Champignon ou Actinomycète). Les jours suivants, on mesure la turbidité du milieu et, en la comparant à celle du témoin, on peut juger l'activité de l'organisme essayé. En introduisant ce dernier lorsque les bactéries sont déjà développées, on peut mettre en évidence les propriétés précipitantes ou lytiques.

Par cette méthode, on peut aussi étudier l'activité des filtrats de milieux de culture de Champignons, Bactéries et Actinomycètes.

b) *Sur les champignons.*

3° Méthode en rond sur milieu solide. — On ensemence l'organisme éventuellement antagoniste au centre de la boîte de Pétri et le champignon sur un cercle concentrique. Lorsque la culture est développée, on mesure la zone d'inhibition.

4° Méthode originale des 4 points en croix, sur milieu solide. — Au milieu d'une boîte de Pétri, l'antagoniste et le champignon sont chacun ensemencés en 2 points situés aux extrémités d'une des diagonales d'un losange d'environ 2 centimètres de côté.

Le champignon a sa croissance inhibée, en direction de l'antagoniste et dans toute la zône où la substance active a diffusé, ce qui entraîne une asymétrie très nette de la culture.

Cette méthode présente l'avantage d'être très sensible et rapide.

5° Méthode des spores coulées avec la gélose. — La technique est la même que dans la méthode 1, mais les bactéries sont remplacées par les spores du champignon.

Cette méthode peut aussi être utilisée pour les Actinomycètes.

6° Méthode en milieu liquide. — Comparable à celle utilisée pour les bactéries ; ici on juge la croissance du mycélium.

D'autre part, nous avons utilisé la technique des cultures sur lame pour suivre avec précision, au cours des phénomènes d'antagonisme, les modifications du mycélium, l'action sur la germination des spores et la lyse bactérienne.

La mise en évidence des propriétés antagonistes dépend des organismes en présence et du choix de la technique.

(1) Gélose : 20 g., pomme de terre : 200 g., glucose : 15 g., eau : 1 l.

Lorsque chacun des deux organismes en présence sécrète une substance antibiotique vis-à-vis de son conjoint, l'un ou l'autre de ces organismes montrera une action antagoniste suivant la méthode utilisée. Ainsi, l'*Endothia parasitica* est actif sur le *Bacillus alvei* dans la méthode 1 alors que le *Bacillus alvei* inhibe le développement de l'*Endothia parasitica* dans la méthode 4.

Résultats. — Nous avons mis en évidence l'activité antibiotique de 143 souches vis-à-vis de divers micro-organismes :

1° 40 souches ou espèces de *bactéries* parmi lesquelles *Bacillus alvei*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas phaseoli*, *Pseudomonas medicaginis* et d'autres isolées du sol ou de débris végétaux.

2° 56 souches ou espèces d'*Actinomycètes*, la plupart isolées du sol et de déchets de plantes et comprenant en outre 2 souches de *Streptomyces griseus*.

3° 47 souches ou espèces de *Champignons* :

Phycomycètes : Pythium vexans (Pythiacées).

Basidiomycètes : Graphiola phœnicis (Graphiolacées). *Stereum purpureum* (Téléphoracées).

Trametes cinnabarina (Polyporacées).

Armillariella mellea (Agaricacées).

Sphaerobolus stellatus (Nidulariacées).

Ascomycètes : Sclerotinia fructigena, *S. cinerea*, *S. pseudotuberosa*, *S. Libertiana* (Hélotiacées) ; *Coccomyces hiemalis* (Phacidiacées) ; *Ceratostomella Ulmi*, *Pyrenophora calvescens* (Sphériacées) ; *Endothia parasitica* (Valsacées).

Deutéromycètes : Cystospora sp. isolé du Charme, *Ascochyta Pisi* (Phomacées) ; *Botrytis* sp., *Aspergillus sp.*, *Sterigmatocystis nigra*, *Penicillium claviforme*, *P. chrysogenum*, *P. expansum*, *P. patulum*, 10 *Penicillium* non déterminés, *Trichoderma lignorum*, *viride*, *Trichoderma sp.*, *Acrostalagmus cinnabarinus*, *Trichothecium roseum*, *Verticillium sp.* (Moniliacées) ; *Alternaria Solani* (Dématiacées) ; *Isaria felina* (Stilbacées) ; une souche de *Fusarium oxysporum* var. *albedinis*, 5 *Fusarium* non déterminés (Tuberculariacées).

Sans entrer, pour l'instant, dans les détails, nous dirons que les micro-organismes qui se sont montrés particulièrement sensibles à l'une ou l'autre de ces souches sont :

1° *Bactéries*

a) Phytopathogènes : *Agrobacterium tumefaciens*, *Erwinia carotovora*, *E. tracheiphila*, *Pseudomonas medicaginis*, *Ps. mori*, *Ps. phaseoli*, *Ps. tabaci*, *Xanthomonas campestre*.

b) Non phytopathogènes : *Bacillus alvei*, *B. subtilis*, *Escherichia coli*, *Rhizobium japonicum*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus hemolyticus*.

2° *Actinomycètes* :

Streptomyces griseus et diverses espèces indéterminées.

3° *Champignons phytopathogènes* :

Pythium de Baryanum, *Pythium sp.*, isolé du Melon, *Pythium sp.* isolé d'une Fougère, *Phytophthora cambivora* (Pythiacées) ; *Stereum purpureum*, *S. hirsutum*, *Corticium rolfsii*, *C. vagum* (Téléphoracées) ; *Sclerotinia cinerea*, *S. fructigena*, *S. Gladioli*, *S. Libertiana*, *S. minor* *S. pseudo-tuberosa* (Héloliacées) ; *Ceratostomella Ulmi*, *Pyrenophora calvescens*, *Glomerella cingulata* (Sphériacées) ; *Endothia parasitica* (Valsacées) ; *Macrophoma phaseoli*, *Ascochyta Pisi* (Phomacées) ; *Pestalozzia sp.* isolé du Cerisier (Melanconiacées) ; *Penicillium digitatum*, *Botrytis Allii*, *B. Tulipae*, *Botrytis sp.*, diverses espèces isolées du Tournesol, du Crambe, etc... *Trichothecium roseum* (Moniliacées) ; *Cladosporium carpo-*

philum, Alternaria Brassicæ, A. oleracea, A. solani, Stemphylium sarciniforme (Dématiacées) ; *Fusarium coeruleum, F. oxysporum* var. *albedinis, Fusarium sp.* isolé du Melon (Tuberculariacées) ; *Sclerotium cepivorum* (Champignon stérile).

Conclusions. — Les premiers essais d'utilisation de ces propriétés antagonistes nous ont permis d'obtenir, au laboratoire, d'excellents résultats contre le *Pseudomonas tabaci*, par trempage des graines de Tabac dans un bouillon de culture non filtré d'un actinomycète (1).

De même, nous avons préservé des plantules de Tournesol de l'attaque du *Sclerotinia libertiana*, en apportant diverses souches d'Actinomycètes ou de Bactéries antagonistes de l'agent pathogène, alors que dans les lots témoins toutes les plantules furent détruites (2).

On peut donc espérer lutter contre certaines maladies d'origine bactérienne ou fongique :

1° En traitant les semences par des micro-organismes antagonistes ;

2° En apportant ces micro-organismes au sol.

D'autre part, il est peut-être possible d'utiliser avec succès certains germes antagonistes dans les traitements externes préventifs ou curatifs des organes aériens des plantes.

Enfin, certaines substances antibiotiques pourront sans doute donner des résultats intéressants par chimiothérapie interne et dans le traitement des chancres.

(*Institut National de la Recherche Agronomique. Station Centrale de Pathologie végétale.*)

M. Javillier. — Ce travail de MM. Darpoux et Faivre-Amiot ouvre la voie à de vastes espérances. Les auteurs n'ont, pour l'instant, jeté qu'un coup de sonde sur le sujet qu'ils ont abordé. On est en droit d'espérer, qu'en étudiant de façon plus approfondie certains cas particuliers, ils aboutiront à des résultats suggérant d'heureuses applications dans le domaine de la phytopathologie.

M. Javillier. — J'ai grand plaisir à présenter maintenant deux notes de MM. Tavernier et Jacquin, portant sur le microdosage du bore, sur sa détermination dans les sols et les divers organes du pommier et sur les fumures boratées par pulvérisation. Ces deux notes, riches en données expérimentales, font honneur à la Station de Rrecherches pomologiques de Rennes dépendant de notre Institut national de la Recherche agronomique.

(1) H. Darpoux et A. Faivre-Amiot. — Sur un Actinomycète doué de propriétés bactériolytiques remarquables (*C. R. Académie des Sciences.* T. 226, p. 1046-1048, séance du 5 avril 1948).

(2) H. Darpoux et A. Faivre-Amiot. — Actions antagonistes de l'Actinomycète 105 sur quelques micro-organismes pour la plupart phytopathogènes. Essais d'application dans la lutte contre les maladies des plantes.

(*C. R. Société de Microbiologie.* Séance du 4 novembre 1948. *Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1949, t. 76, n° 1, p.72-74).

MICRODOSAGE DU BORE PAR LA QUINALIZARINE APPLICATION AU DOSAGE DU BORE DANS LES SOLS

(*Note présentée par* **M. Javillier**)

MM. J. Tavernier et P. Jacquin. — G. Bertrand et H. Agulhon (1) ont perfectionné la réaction au papier de curcuma pour le dosage de très petites quantités de bore. G. Halphen (2) proposa une modification de la réaction en utilisant une solution de curcuma dans l'ester acétique. K. Scharrer et R. Gottschall (3) mettant à profit une réaction qualitative signalée par F. Feigl (4), utilisèrent la quinalizarine (1-2-5-8 tétraoxyanthraquinone) à la concentration de 0,01 p. 100 dans l'acide sulfurique concentré pour le dosage du bore dans les sols, les engrais et les plantes, cet oligoélément faisant virer le réactif violet au bleu.

Après saponification de l'ester méthylborique formé, l'acide borique est titré comparativement avec des solutions témoins renfermant des quantités connues de bore de 2 en 2 γ, jusqu'à 20 γ. Les auteurs, bien que mettant en garde contre l'action perturbatrice de l'eau, qui modifie la teinte, n'indiquent pas la concentration exacte de SO^4H^2, se contentant de le désigner sous le nom de « concentré ».

J. S. Mc Hargue et P. N. Scripture (5) signalent l'inconvénient de ce réactif exigeant la préparation, l'emploi et la conservation d'acide sulfurique à 98 p. 100 en poids.

E. C. Owen (6) utilise un acide sulfurique moins concentré à 97, 2 p. 100 en poids, renfermant 42, 5 mg. de quinalizarine par litre. Le dosage colorimétrique à l'absorptiomètre Spekker s'effectue en complétant à 50 centimètres cubes avec le réactif, 3 centimètres cubes d'eau renfermant le bore à doser, des témoins renfermant 4,38, 8,75, 13,13, 17,50, 26,25 et 35 γ de bore pour 3 centimètres cubes d'eau pour servir de termes de comparaison.

La gamme obtenue ne présente plus une coloration bleue d'intensité croissante, mais une gamme échelonnée du violet-rouge au bleu.

Nous inspirant de ces données, nous avons cherché à augmenter la sensibilité du réactif à la quinalizarine en élargissant le plus possible l'étendue de la gamme témoin.

Réactif à la quinalizarine. — Acide sulfurique pur à 65°, 2 Bé, renfermant 91 p. 100 SO^4H^2 en poids (d'après Lunge et Isler) à 50 milligrammes de quinalizarine par litre. Conserver et utiliser le réactif, pour éviter toute absorption d'eau dans un entonnoir à décantation en verre d'Iéna dont le goulot est relié à un tube en U garni d'acide sulfurique à 66° Bé.

Préparation des témoins. — En partant de 2 solutions d'acide borique pur et sec dans SO^4H^2 $\frac{N}{1}$ de concentrations suivantes : Solution n° 1 = 56, 5 mg. d'acide borique par litre (1 cmc. = 10 γ B.), solution n° 2 = 563 milligrammes d'acide borique par litre (1 cmc. = 100 γ B.), pré-

(1) *Bull. Soc. Chim.*, 1910, t. 7, p. 90. — *Bull. Soc. Chim.*, 1913, t. 13, pp. 395, 549, 824. — *Ann. Falsif*, 1914, n° 64, p. 67.

(2) *Ann. Falsif.*, 1915, n° 75, p. 1.

(3) *Zeitsch. Planz.* Düng., Bodenk, 1935, 39, p. 178.

(4) Analyse mit Hilfe von Tüpfelreaktionen, 1931, Leipzig.

(5) *Jour. Ass. Off. Agric.*, 1945, t. 28, n° 4, p. 797.

(6) *Analyst*, 1946, 71, 842, p. 210.

parer dans une série de tubes en verre d'Iéna bouchés émeri de 100 centimètres cubes et portant un trait de jauge à 50 centimètres cubes une gamme allant de 5 γ à 60 γ de B., de 5 en 5 γ. Compléter les volumes mesurés à 3 centimètres cubes avec SO^4H^2 $\frac{N}{1}$. Introduire dans chaque tube 10 centimètres cubes du réactif environ, le tube étant plongé dans l'eau froide pour éviter, par mélange, toute élévation de température et l'évaporation partielle d'eau. Compléter à 50 centimètres cubes, boucher et agiter. Le liquide marque alors 64°, 2 Baumé, soit 86,9 p. 100 SO^4H^2 en poids. Attendre douze heures avant d'utiliser la gamme échelonnée du violet-rouge au bleu. Les écarts de teinte entre deux témoins permettent d'apprécier un dosage à 2, 5 γ près. La stabilité des colorations obtenues est telle qu'elle permet de conserver les témoins pendant plusieurs mois.

Notons que la coloration est perturbée par le fluor (3), le germanium (6) et les nitrates (3).

Dosage du Bore dans les sols. — Nos recherches concernant le dosage du bore dans les différents organes du pommier, nous ayant conduit à déterminer la richesse des sols en bore, nous nous sommes inspirés notamment des travaux de K. Scharrer et R. Gottschall (3), de G. Bertrand et de Silberstein (7) de K. C. Berger et E. Truog et de R. R. Whetstone, W. O. Robinson et A. G. Byers (9) pour mettre au point nos méthodes.

Préparation des échantillons. — Les sols prélevés sur une épaisseur de 25 centimètres, puis séchés à l'air sont passés au tamis n° 30.

Bore soluble à l'acide phosphorique à 85 p. 100. — Calciner 2 grammes de sol dans une capsule de platine en présence de 1 cmc. 5 NaOH $\frac{N}{1}$ pour décomposer les nitrates. Chauffer trois heures au bain de sable sous réfrigérant à reflux le sol calciné en présence de 8 centimètres cubes de PO^4H^3 à 85 p. 100 (1 et 8). Former et distiller au bain d'eau bouillante l'ester méthylborique en ajoutant 15 centimètres cubes de méthanol, puis à nouveau 10 centimètres cubes de méthanol. Recueillir dans 5 centimètres cubes de méthanol additionné de 1 cmc. 5. NaOH $\frac{N}{1}$. Evaporer le distillat dans une capsule de platine sur plaque chauffante réglée à 40°. Dissoudre le résidu dans 3 centimètres cubes SO^4H^2 $\frac{N}{1}$. Verser dans un tube bouché émeri de 100 centimètres cubes jaugé à 50 centimètres cubes. Ajouter 10 centimètres cubes de réactif à la quinalizarine en suivant les précautions précédentes. Rincer la capsule avec du réactif et compléter le tube à 50 centimètres cubes. Boucher et agiter. Attendre douze heures pour comparer avec la gamme témoin, à l'œil nu.

Bore soluble à l'eau bouillante. — Porter une heure à l'ébullition sous réfrigérant à reflux 10 grammes de sol en présence de 60 centimètres cubes d'eau. Rincer le réfrigérant avec 20 centimètres cubes d'eau. Mélanger. Centrifuger et prélever 60 centimètres cubes dans une capsule de platine. Ajouter 1 cm. 5 NaOH $\frac{N}{1}$. Evaporer au bain-marie et calciner pour éliminer les nitrates. Distiller en présence de 5 centimètres cubes. PO^4H^3 à 85 p. 100 et de 15 centimètres cubes de méthanol, puis à nouveau de 10 centimètres cubes de méthanol. Terminer le dosage comme ci-dessus.

(7) *C. R. Acad. Agri.*, 1939, t. 25, p. 593.
(8) Industr. Engng. Chem., 1939, t. 11, p. 540.
(9) U. S. Depart. Agric. Washington, 1943, *Techn. Bull.*, n° 7, p. 32.

Bore total. — Fusion de 0 g. 5 de sol en présence de 2 grammes NaOH en plaque dans un creuset d'argent. Dissoudre le résidu dans le moins d'eau possible, au bain-marie, le volume total de la solution transvasée dans le ballon distillatoire ne devant pas dépasser 5 centimètres cubes. Ajouter 8 centimètres cubes de PO^4H^3 à 85 p. 100 servant à rincer le creuset et les introduire dans le ballon par l'ampoule à robinet. Distiller l'ester méthylborique en présence de 15 centimètres cubes de méthanol, puis à nouveau de 10 centimètres cubes de méthanol. Recueillir le distillat dans 5 centimètres cubes de méthanol additionné de 3 centimètres cubes de NaOH $\frac{N}{1}$ (à cause du CO^2 qui carbonate en partie).

Terminer le dosage comme précédemment.

Tous les réactifs seront purifiés par les techniques indiquées par G. Bertrand et Agulhon (1) ou par Owen (6) et des à blanc seront faits pour doser et déduire les quelques γ de bore qui peuvent rester. Rejeter tout emploi de verre Pyrex ou Sibor : utiliser le verre d'Iéna ou le Kavalier.

Le tableau suivant indique les teneurs en Bore relevées sur des sols de vergers de pommiers à cidre d'Ille-et-Vilaine et de la Mayenne.

COMMUNES	NATURE DU SOUS-SOL	CULTURE	pH	CO^3Ca EN G. ‰	B EN MG. PAR KG. TERRE FINE ET SÈCHE		
					B. soluble à PO^4H^3	B. soluble à l'eau	B. total
Dol	Alluvions modernes du Mont Dol	Culture plantée	7,7	327,5	40,0	3,5	43,0
Guipel	Alluvions modernes	Herbage planté	7,5	traces	20,0	5,6	
Guipel	Schistes micacés et leptynolites	Herbage planté	7,2	traces	10,5	1,0	
Québriac	Schistes micacés	Herbage planté	7,1	traces	15,5	1,0	
Pléumeleuc	Schistes précambriens	Culture plantée	7,0	traces	18,0	0,33	
Amanlis	Schistes précambriens	Herbage planté	7,3	traces	13,0	1,0	
Javené	Schistes précambriens	Herbage planté	6,5	néant	20,5	0,7	
Billé	Schistes précambriens	Herbage planté	6,7	néant	15,5	0,66	
Pleumeleuc	Schistes verts de Rennes	Herbage planté	6,5	néant	18,0	0,66	
Orgères	Schistes verts de Rennes	Verger	7,6	4,3	20,5	1,0	
Monterfil	Schistes et poudingues pourprés de Montfort	Verger	7,2	traces	21,2	1,0	
L'Hermitage	Sables et poudingues	Labour	6,8	néant	11,7	1,0	30,0
Vitré	Carboniférien	Herbage planté	7,5	2,1	18,0	0,8	

SOLS DE LA MAYENNE

COMMUNES	NATURE DU SOUS-SOL	CULTURE	pH	CO^3Ca EN G. ‰	B. EN MG. PAR KG. TERRE FINE ET SÈCHE		
					B. soluble à PO^4H^3	B. soluble à l'eau	B. total
Forcé	Alluvions schisteuses	Haie fruitière	6,3	néant	20,5	3,3	—
Forcé	Alluvions schisteuses Engrais boraté	Haie fruitière	6,4	néant	28,0	5,6	—
Renazé	Grès armoricain	Herbage planté	6,6	néant	13,0	1,0	45,0
Sainte-Suzanne	Grès de Ste-Suzanne	Herbage planté	6,5	néant	16,0	1,0	—
Saint-Christophe-du-Luat	Schistes calcaires magnésiens	Herbage planté	7,4	69,2	21,2	1,6	32,0
Villaines-la-Juhel	Schistes précambriens	Herbage planté	6,6	néant	19,2	1,3	—
Pré-en-Pail	Schistes phyllades	Herbage planté	6,4	néant	15,0	1,3	30,0
Larchamp	Granit	Herbage planté	6,5	néant	11,7	0,66	37,0
Ernée	Granit	Herbage planté	6,3	néant	15,0	1,3	—
Neau	Granulite	Herbage planté	6,5	néant	15,5	1,0	—

D'après les auteurs américains, le bore soluble à l'eau représenterait le bore immédiatement assimilable, le bore soluble aux acides serait considéré comme représentant le bore maximum assimilable. Le bore total comprendrait en plus la réserve de bore sous forme de tourmaline ou d'autres minéraux borosilicatés non attaquables aux acides forts. La détermination du bore soluble à PO^4H^3 permettrait la meilleure interprétation agronomique.

D'après R. R. Whetstone, W. O. Robinson et H. G. Byers (9), une teneur en bore soluble à PO^4H^3 de 10 milligrammes par kilo de terre fine et sèche doit être considérée comme un minimum en bore pour assurer la croissance des végétaux, un taux inférieur exposant de nombreuses plantes à des accidents provoqués par une carence en bore. Cette distinction est quelque peu arbitraire, les besoins en bore des végétaux variant avec les différentes espèces et même suivant les variétés d'une même espèce ; de plus l'assimilabilité du bore est fonction de l'alcalinité ou de la teneur en colloïdes des sols envisagés. Néanmoins ce test du bore soluble à PO^4H^3 doit permettre de déterminer les zones carencées en cet oligo-élément.

Nos résultats analytiques paraissent confirmer cette interprétation, car aucun des pommiers à cidre garnissant le sol des vergers analysés ne présentait les accidents caractérisés par une carence en bore : dépérissement (dieback), dépérissement naissant (incipient dieback), rosettes, sur les arbres ou taches de sécheresse (dought spot), liège interne (internal cork), cœur liégeux (Corky-core) sur les pommes.

Il semble donc que les sols des vergers d'Ille-et-Vilaine et de la Mayenne possèdent une réserve suffisante en bore pour assurer la prolifération normale du pommier à cidre, ce que nous ont permis de constater les méthodes que nous présentons.

(*Station de Recherches pomologiques, cidricoles et laitières de l'I. N. R. A., à Rennes*).

ASSIMILATION ET FIXATION DU BORE PAR LE POMMIER FUMURE BORATÉE APPLIQUÉE PAR PULVÉRISATION

(*Note présentée par* **M. Javillier**)

MM. J. Tavernier et P. Jacquin. — Au cours des années précédant 1935 les pomiculteurs de certaines régions de Nouvelle-Zélande, du Canada et des États-Unis constatèrent avec émotion l'apparition, sur les pommes de leurs vergers, des symptômes de maladies inconnues. Dans le district de Nelson en Nouvelle-Zélande, ces accidents étaient désignés sous les noms de « taches liégeuses », « cœurs liégeux », « pourriture liégeuse » et « taches de sécheresse », depuis 1912. En Colombie Britannique, des accidents identiques endommagèrent fortement la récolte de pommes, notamment en 1922. En 1935, J. D. Atkinson (1) utilisant la méthode à injection de Roach sur les pommiers malades de la Nouvelle-Zélande, réussit à démontrer l'action curative du bore. La même année, Mc Larty (2), en Colombie Britannique, grâce à une technique identique, parvient aux mêmes conclusions.

Par la suite, de nombreux chercheurs anglo-saxons parmi lesquels

(1) *New-Zealand. Journ. Sci. Tech.*, 1935, t. 16, p. 316.
(2) *Sci. Agric.*, 1936, t. 16, p. 625.

H. O. Askew (3), A. B. Burrell (4), J. R. Magness (5) étudièrent l'action du bore sur le pommier.

En Europe, Jamalainen (6) confirma le premier l'efficacité des composés boriqués vis-à-vis de la maladie du liège sur les pommes de Finlande. Anet (7) en Suisse, Johansson (8) en Suède et Norvège, Maier (9) en Allemagne, Brioux et Jouis (10) en France s'intéressèrent également à cette question.

Nos essais ont eu pour but de doser, par le réactif à la quinalizarine décrit dans une note précédente, le bore dans les différents organes du pommier et de contrôler l'absorption de cet élément par les parties aériennes de l'arbre, en utilisant une fumure boratée appliquée par pulvérisation selon la méthode canadienne et néo-zélandaise (11 et 3).

Après calcination d'un poids voisin de 10 grammes de pommes ou de feuilles, les cendres sont entraînées dans le ballon à distiller avec 5 centimètres cubes PO^4H^3 à 85 p. 100. L'ester méthylborique est formé et entraîné au bain d'eau bouillante par une double distillation en présence de méthanol. Le dosage du bore est déterminé suivant la technique précédemment indiquée.

Pour étudier l'action de la fumure boratée, nous avons pulvérisé sur les pommiers une solution aqueuse de borate de soude à la concentration de 0,25 p. 100 dès la chute des pétales, puis une seconde fois quinze jours plus tard.

Effectués en 1947 et en 1948, ces essais nous ont fourni les résultats suivants :

TABLEAU I

Variétés		Date de cueillette	Nombre de jours après nouaison	Poids moyen d'une pomme en g.	Bo en mg. par kg. de matière sèche
Reinette de Caux	Témoin	8-7-47	76	38	14,1
	Boratée	8-7-47	76	34	30,7
Calville Blanc	Témoin	8-7-47	—	35	13,9
	Boratée	8-7-47	—	39	31,0
Ontario	Témoin	8-7-47	73	57	14,2
	Boratée	8-7-47	73	57	28,1
Jonathan	Témoin	8-7-47	73	27	7,9
	Boratée	8-7-47	73	30	18,1
Reinette du Grand Fay	Témoin	10-7-48	—	66	6,9
	Boratée	10-7-48	—	65	21,1
Calville du Mont Dor	Témoin	10-7-48	—	88	7,9
	Boratée	10-7-48	—	85	33,2
Reinette du Mans	Témoin	10-7-48	—	18	10,3
	Boratée	10-7-48	—	17	36,3
Reine des Reinettes	Témoin	10-7-48	—	31	12,6
	Boratée	10-7-48	—	36	41,6

(3) *New. Zealand Jour. Sci. Tech.* 1935, 17, p. 388.
(4) *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1936, t. 34, p. 199.
(5) *Virginia State Hort. Soc. Proc.*, 42 ann., 1938, p. 139.
(6) *Journ. Sci. Agri. Finland*, 1936, t. 8, p. 24.
(7) *Rev. Hort. Suisse*, 1944, t. 17, p. 249.
(8) *Sverig. Pomol. Fören. Arssler.*, 1941, 42, p. 17.
(9) *Phytopath, Z.*, 1944, t. 14, p. 613.
(10) Minist. Agri., Rech. fert. en 1937, 1938, p. 190.
(11) Apple Nutrition, M. B. Davis et H. Hill, Ottawa, 1941. *Tech. Bull.*, n° 32, p. 21.

Parmi des pommiers témoins ne présentant d'accidents caractéristiques d'une anémie à zinc, nous avons choisi, tant sur l'arbre lui-même que sur les fruits, ce qui paraît confirmer la dose critique de 2 à 10 milligrammes de Zn pour 1 kilo de matière sèche indiquée par Adams. Ce taux paraît varier suivant les sujets, étant plus élevé pour les arbres vieillis que pour les jeunes boutures. La différence en Zn varie également à une variété à une autre. Il importe, pour comparer des variétés entre elles, d'étudier les échantillons au même stade de développement du fruit. Or, celui-ci, si la récolte d'échantillons se fait dans une période suffisamment large pour la grande majorité des arbres, peut ne pas l'être. La quantité relative de Zn diminue au milliogramme par kilo de matière sèche lorsque le fruit grossit, mais la concentration en Zn n'est pas uniformément en rapport avec le poids variant d'abord vite puis de plus en plus lentement.

TABLEAU II

Date de la récolte	Nombre de pommes analysées	Poids moyen d'une pomme en g.	Zn en mg. par kilo de matière sèche
Arbre Dieppois.	21-7-48	88	17	7,8
	7-9-48	138	30	5,7
Bruno	19-7-48	37	8	22,5
	7-9-48	87	22,5	11,3

Le tableau par pommes de variétés françaises a une valeur documentaire sur la composition en Zn des pommes françaises, mais il ne saurait être exploité rationnellement quant à la quantité critique de Zn pour les pommes des arbres témoins.

Nous avons établi la répartition du Zn dans la pomme et nous avons enregistré les résultats suivants :

TABLEAU III

Variétés	Date de récolte	Nombre de pommes analysées	Poids moyen d'une pomme en g.	Zn en mg. par kg. de matière sèche		
				Épiderme	Pulpe	Entière
Reinette de Canada	28-7-48	76	48,5	7,2	3,8	7,4
Mc Intosh	7-8-48	99	—	3,9	0,4	3,9
Calville Rouge	7-8-48	80	—	11,8	2,3	14,4

L'épiderme représente donc la partie de la pomme la plus riche en Zn, ce qui explique le développement fréquent de la crevasse pédonculaire lorsque le fruit est carencé en cet oligo-élément. Nous étudie-

l'épicarpe qui accuse des « taches de sécheresse » (drought spot) lorsque la teneur en bore devient anormalement faible.

Les pépins de pommes fixent également le bore, cet oligo-élément paraissant favoriser leur développement et provoquer une augmentation de leur poids.

TABLEAU IV

Variétés	Date de cueillette	Nombre de jours après nouaison	Nombre de pommes	Nombre de pépins analysés	Poids moyen d'un pépin en mg.	Bo en mg. par kg. matière sèche
Reinette de Caux :						
Témoin	9-9-47	139	12	91	46,4	2,6
Boratée	9-9-47	139	12	99	53,2	4,6
Calville Blanc :						
Témoin	9-9-47	—	11	61	38,5	1,9
Boratée	9-9-47	—	12	79	45,2	4,3
Jonathan :						
Témoin	9-9-47	136	12	101	50,4	2,0
Boratée	9-9-47	136	12	84	64,0	2,8

Le bore est fixé en quantité relativement importante par les feuilles, le pommier satisfaisant d'abord, d'après Askew et ses collaborateurs (12), les besoins des feuilles en cet oligo-élément avant d'assurer ceux des fruits.

TABLEAU V

Feuilles des variétés	Date de récolte	Bo en mg. par kg. matière sèche
Reinette du Grand Fay . .	24-7-47	12,9
Reinette de Caux :		
Témoin	19-7-47	11,2
Boratée	19-7-47	25,4
Jonathan :		
Témoin	19-7-47	13,5
Boratée	19-7-47	28,2

Notons qu'aucune brûlure sur le feuillage n'a été constatée a la suite des pulvérisations de solutions de borate de soude à la concentration indiquée.

La fleur du pommier est riche en bore, celui-ci s'accumulant notamment dans les organes de reproduction ainsi que l'ont signalé E. V. Bobko, T. V. Matveeva et G. S. Syvorotkin (13), le bore contribuant à la germination des grains de pollen ainsi que l'ont démontré Schmucker (14), puis E. V. Bobko et V. V. Zerling (15).

(12) *New. Zealand Jour. Sci. Tech.*, 1937, t. 18, p. 661.
(13) *Ann. Agro.*, 1935, n° 6, p. 801.
(14) Planta, 1934, Bd. 23, H. 1-2, p. 264.
(15) *Ann. Agro.*, 1938, n° 2, p. 174.

TABLEAU VI

Date de la récolte	Variétés	Organes de la fleur	Bo en mg. par kg. matière sèche
Avril 1948	Jonathan Témoin	Fleurs entières.	23,2
		Pétales	29,7
		Etamines	30,0
		Pistils et ovaires	28,4
Avril 1948	Jonathan Boratée. . . . 1947	Fleurs entières.	32,0
		Pétales	38,8
		Etamines	47,2
		Pistils et ovaires	47,6

Il était intéressant de constater si l'absorbtion du bore par le pommier selon la technique de pulvérisation au borate de soude, s'effectuait uniquement par les parties aériennes de l'arbre ou également par les racines, le sol pouvant se trouver imbibé de Bo au cours de la pulvérisation.

Les analyses de sols supportant les témoins et les pommiers traités nous ont permis de constater que l'enrichissmeent du sol en Bo est si minime que seule la première hypothèse mérite d'être retenue.

TABLEAU VII

Profondeur du prélèvement en cm.	Variétés	Sols supportant les variétés	Bo soluble à PO^4H^3 en mg. par kg. terre fine et sèche
25	Mc Intosh	Témoin	17,5
		Boraté.	18,0
25	Jonathan	Témoin	17,5
25		Boraté.	18,7
25	Ontario	Témoin	16,2
		Boraté.	19,5
25	Calville Blanc	Témoin	16,2
		Boraté.	20,5
25	Reinette de Caux	Témoin	18,5
		Boraté.	20,5

Ces divers prélèvements démontrent également que le sol du verger sur lequel nous avons travaillé était suffisamment homogène, quant à sa teneur en Bo soluble à PO^4H^3 à 85 p. 100.

La fumure boratée du pommier par pulvérisation en deux temps d'une solution de borate de soude à 0,25 p. 100 conduit donc à un enrichissement rapide en Bo des différents organes du pommier. D'application facile, ce traitement peut être combiné, pour en abaisser les prix de revient et de main-d'œuvre, aux pulvérisations d'arséniate de plomb, de bouillies sulfocalciques ou de soufre colloïdal, comme le recommande E. Chittenden (16).

(*Station de recherches pomologiques, cidricoles et laitières de l'I. N. R. A. à Rennes.*)

(16) *New-Zealand Journ. Sci. Tech.*, 1940, t. 21, p. 303 A.

QUELQUES DONNÉES NOUVELLES SUR LA LUTTE CHIMIQUE CONTRE LE POU DE SAN-JOSÉ (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.)

(*Note présentée par* **M. Roubaud**)

MM. R. Vasseur et H. Bianchi. — Depuis plusieurs années la lutte chimique contre le Pou de San-José par pulvérisation s'effectue en France presqu'uniquement par l'emploi d'huiles minérales (huiles blanches (1) appliquées en émulsion à 3 p. 100 en hiver et à 1 p. 100 en été.

Avec les progrès récents en matière de substances antiparasitaires, il était intéressant de voir si certaines améliorations étaient possibles. Notre attention a été attirée d'abord, parmi quelques autres produits, sur les huiles jaunes, par le laboratoire de Phytopharmacie de Versailles, puis nous avons pensé que des mélanges aux huiles blanches de divers composés organiques de synthèse méritaient un examen détaillé.

Les huiles jaunes sont recommandées comme insecticides efficaces contre les Cochenilles Diaspines, mais à notre connaissance peu de faits précis sont signalés à cet égard.

Nos essais faits à Saint-Genis-Laval (Rhône) en février-mars 1948, ont donné, en utilisant des huiles à 2 p. 100 de dinitroorthocrésol (D. N. O. C.), les résultats suivants, l'efficacité étant calculée d'après la formule d'Abbott :

Huile jaune (67 % d'huile minérale, 2 % de D. N. O. C.)	à 1 %	96-97 %
— —	à 2 %	100 %
— —	à 3 %	100 %
Huile minérale d'été (huile blanche)	à 2,5 %	99 %
—	à 3 %	100 %

Il est donc évident que les huiles jaunes utilisées en traitement d'hiver à 2 p. 100 permettent d'obtenir le même résultat que les huiles blanches à 3 p. 100, c'est-à-dire d'atteindre, si le traitement est fait soigneusement, une mortalité de 100 p. 100 de l'insecte. Il est même probable, étant donné la bonne efficacité obtenue déjà avec 1 p. 100 d'huile jaune, que la dose de 1 1/2 soit suffisante pour provoquer une mortalité totale.

Par conséquent, de l'emploi généralisé des huiles jaunes en traitement d'hiver contre le Pou de San-José pourrait résulter une économie de produit, comparativement aux huiles blanches, de l'ordre de 33 à 50 p. 100. Il est à noter que les huiles jaunes détruisent, outre le Pou de San-José, aussi les stades hivernants de certains autres insectes, en particulier les œufs de Pucerons, qu'elles sont efficaces contre les Tétranyques et que leur prix n'est que peu supérieur à celui des huiles blanches. Toutefois, il est nécessaire de signaler que dans nos essais, nous nous sommes servis, pour la préparation des bouillies d'eau de pluie. Avec de l'eau calcaire les résultats peuvent être moins bons (2).

Certains autres produits composés soit d'huiles d'anthracène et de D. N. O. C. ou de H. C. H., soit d'huile blanche additionnée de substances organiques de synthèse autres que le D. N. O. C. ou le D. D. T., expérimentés en même temps, ne montrèrent qu'une très faible efficacité contre le Pou de San-José.

Les résultats intéressants obtenus avec les huiles jaunes en traitement

(1) B. Trouvelot et Ch. Vezin. — Le Pou de San-José sur les cultures fruitières en France. *Ac. Agr. de France*, 1942.

(2) Pest Control Handbook, Cambridge 1948.

d'hiver, nous ont poussés à envisager l'emploi de produits à base d'huile minérale et d'organiques de synthèse aussi pour les traitements d'été. Toutefois, dans ce cas, il ne pouvait plus être question du D. N. O. C., celui-ci provoquant, en période de végétation, de très fortes brûlures.

Au cours d'essais de traitement contre le Pou de San-José effectués en collaboration avec le Service de Protection des Végétaux à Mezeriat (Ain), en juin 1948, furent utilisés en même temps que les huiles blanches pures, ces mêmes huiles blanches additionnées de S. N. P. de H. C. H. ou de D. D. T. Dans tous les cas les organiques de synthèse ajoutés aux huiles blanches ont été pris aux doses courantes de leur emploi.

La vérification des résultats, faite un mois après les traitements, montra les mortalités suivantes (1) :

Huile minérale d'été (huile blanche) à 1 %		40,7 %
—	+ H. C. H. (0,1 % de mat. active) .	44,3 %
—	+ S. N. P. (0,01 % de mat. active) .	47,4 %
—	+ D. D. T. (0,1 % de mat. active) .	93,5 %

Ces données qui constituent une acquisition nouvelle, car à notre connaissance il n'y a pas encore eu de publication à ce sujet, tout au moins en ce qui concerne le Pou de San-José, montrent que les huiles blanches pures utilisées à la dose de 1 p. 100, dose que l'on ne peut dépasser sans risquer des graves dégâts à la végétation, n'ont qu'une efficacité relativement faible contre le Pou de San-José. L'adjonction aux huiles blanches de S. N. P. ou de H. C. H. n'améliore que très peu leur action insecticide ; par contre la formule huile blanche + D. D. T. donna des résultats très satisfaisants, la diminution de pullulation obtenue étant supérieure a 90 p. 100, résultat pouvant difficilement être dépassé dans les traitements d'été.

Dans tous les cas, quoique à un degré très varié, la mortalité consécutive au traitement a été observée principalement chez les larves mobiles et fixées tandis que les femelles adultes se montrèrent beaucoup plus résistantes. Avec les huiles blanches additionnées de D. D. T., la mortalité des larves était de l'ordre de 97 p. 100, alors que chez les femelles adultes elle n'était que de 33 p. 100.

Des observations plus précises et des essais de laboratoire montrèrent que l'efficacité plus grande, comparativement aux autres produits, de la formule huile blanche + D. D. T. est due, d'un côté à son action directe plus forte sur les stades larvaires au moment du traitement, mais aussi, et peut-être même surtout, à la persistance de son action insecticide pendant une période d'un mois environ après le traitement, à la suite de quoi les larves néonates provenant des femelles survivantes, périssent en grande majorité, soit encore sous le bouclier maternel où elles forment de véritables amas composés de 40 et plus de néonates mortes, soit bientôt après leur sortie et leur fixation sur le végétal.

Toutefois, l'efficacité du D. D. T. contre le Pou de San-José semble être liée a l'emploi de ce corps avec les huiles blanches. Celles-ci servent visiblement de vecteur au produit insecticide liposoluble, facilitant sa pénétration a travers et sous le bouclier de l'insecte et peut être même contribuent à la persistance plus grande de son action. Dans des essais

(1) Les chiffres de mortalité indiqués ci-dessus sont inférieurs à la mortalité réelle immédiatement après le traitement. Le comptage d'efficacité ne peut être utilement fait chez les Cochenilles-Diaspines qu'un mois environ après le traitement, quand les insectes morts peuvent être distingués avec certitude des vivants. Pendant cet intervalle a lieu, en été, une réinfestation des végétaux traités par des jeunes larves néonates ce qui modifie la proportion des vivants et des morts en faveur des premiers. Toutefois les comptages ayant été faits en même temps et dans les mêmes conditions, leurs résultats sont parfaitement comparables.

faits en fin de saison, l'efficacité de l'huile blanche additionnée de D. D. T. s'est montrée sensiblement plus élevée que celle de la simple bouillie au D. D. T. D'un autre côté, dans des expériences de contamination artificielle, les végétaux traités au préalable avec du D. D. T. se montrèrent pendant plus d'un mois beaucoup moins contaminables que les témoins non traités ou les végétaux traités avec divers autres produits insecticides (S. N. P., Roténone, etc...). Ici aussi les résultats furent nettement meilleurs avec le D. D. T. + huile blanche qu'avec le D. D. T. seul.

L'intérêt de l'emploi de la formule « huile blanche + D. D. T. » augmente encore du fait de son innocuité pour la végétation, les animaux domestiques et les humains, ce qui permet d'envisager son utilisation presqu'en toute saison et, par conséquent, à des moments où le traitement serait efficace aussi contre des insectes autres que le Pou de San-José (par exemple les Anthonomes, le Carpocapse, etc.).

Conclusions. — 1° Les huiles jaunes à base d'huile minérale et de D. N. O. C. sont parfaitement efficaces en traitement d'hiver contre le Pou de San-José et ceci à des doses inférieures aux huiles blanches.

2° Une bonne efficacité a été obtenue en traitement d'été contre le même insecte avec l'huile blanche à 1 p. 100 additionnée de D. D. T. Cette efficacité est due d'un côté à l'action directe du produit sur les stades larvaires mobiles et fixés et d'un autre côté à la persistance de son effet insecticide pendant une période d'un mois environ après le traitement.

3° L'innocuité pour la végétation de la formule huile blanche + D. D. T. permet d'envisager son emploi presqu'en toute saison, à des moments où le traitement serait efficace non seulement contre le Pou de San-José, mais aussi contre d'autres insectes sensibles au D. D. T.

4° Il semble bien que l'efficacité du D. D. T. contre le Pou de San-José soit liée à son utilisation avec l'huile blanche, celle-ci servant de vecteur au produit insecticide et facilitant sa pénétration sous ou à travers les boucliers.

(*Laboratoires du Pou de San-José à Saint-Genis-Laval.*)

SUR LES DÉGATS OCCASIONNÉS PAR DEUX COLÉOPTÈRES : La grande Cistèle rousse (*Omophlus lepturoïdes* L.) et l'Eumolpe (*Adoxus obscurus* L.) EN CHARENTE-MARITIME

(*Note présentée par* **M. Émile Roubaud**)

MM. Rœhrich et R. Guibert. — I. *L'Omophlus lepturoïdes* L. — Au mois de mai 1948 on nous signala, dans les Charentes, des dégâts d'un insecte qui fut déterminé par le Service de Faunistique agricole du Centre de Recherches Agronomiques de Versailles et par nous-mêmes comme étant *l'Omophlus lepturoïdes* L. (Col *Alleculidæ*). Nous résumerons dans cette communication les résultats de l'enquête qui nous a été confiée par M. Chaboussou, directeur de la Station de Zoologie agricole du Sud-Ouest.

1° *Invasions antérieures.* — Habituellement considéré comme sans intérêt économique, cet insecte a pourtant été signalé à plusieurs reprises comme nuisible. Sorauer (1) le cite comme commettant des dégâts au

(1) P. Sorauer. — Handbuch der Pflanzenkpankheiten. Berlin, 1932 (p. 149-150).

Colza, à l'Acacia, aux arbres fruitiers, au Mûrier, à l'Olivier et au Seigle. Stellwaag (1) indique des ravages sur Vigne en Russie du Sud. En Italie, *O. lepturoïdes* endommagea gravement les *Paulownia imperialis* et les fleurs des Agrumes en 1880 (2), et en 1924 s'attaqua dans les montagnes aux inflorescences mâles de *Pinus austriaca* (3).

La France ne fut pas épargnée : à Montfrin-Remoulins (Gard), en 1921 (4) et dans le canton de Loulay (Ch.-M^me^) en 1924 (5), ces insectes — exceptionnellement nombreux — dévorèrent la récolte des Cerisiers (6).

2° *Pullulation actuelle et dégâts* (7). — En 1948 les dégâts d'*Omophlus lepturoïdes* furent principalement signalés dans la Charente-Maritime, au nord de la ligne : Rochefort-Pons : surtout vers Saintes et Saint-Jean-d'Angély. L'arrondissement de Cognac, dans le département de la Charente, le sud des Deux-Sèvres jusqu'à Niort, et le sud de la Vendée, connurent aussi les méfaits de ce Coléoptère. Mais à l'intérieur de ce périmètre, les attaques furent limitées à de petites surfaces au milieu de cultures demeurées intactes. Les adultes se déplaçant par vols assez denses, leurs dégâts furent en effet localisés au point d'arrivée de ces masses d'insectes. Toutes nos observations ont été faites à Saint-Hilaire-de-Villefranche (Ch.-M^me^), entre Saintes et Saint-Jean-d'Angély.

Commencée vers le début de mai, la pullulation de l'Insecte a atteint son maximum le 25 du même mois, puis a diminué jusqu'au milieu de juin. Ce sont surtout les organes reproducteurs des plantes qui ont à souffrir des dégâts : fleurs de trèfles et de Graminées, fleurs et jeunes grains du Seigle et de l'Orge, inflorescences des tilleuls et des chênes verts.

Vers le 25 mai, les insectes se sont portés sur les fleurs de la vigne : les ravages ont été tels sur certaines parcelles d'hybrides, que la récolte a été complètement détruite. A cette même époque, on a eu à enregistrer également d'importants dégâts sur les Cerisiers : fruits entièrement dévorés, ainsi que les feuilles dans certains cas. Les jeunes pommes furent également atteintes : au début seulement les reinettes, les autres variétés ensuite. Les fleurs ornementales enfin, furent endommagées : roses et œillets : d'abord les variétés blanches, puis toutes les autres.

Vers le début du mois de juin on trouvait surtout les insectes sur les tilleuls, et ils commençaient à mourir.

3° *Biologie et lutte.* — La ponte — qui se produit probablement dans le sol — n'a pas été observée. D'après Reitter (8), les larves, cylindriques, jaunes, luisantes, et caractérisées par des pattes antérieures fouisseuses

(1) F. Stellwaag : Die Weinbauinseckten der kulturländer. Berlin, 1928 (p. 482-483).

(2) Entomologica agraria. Firenze, 1915 (p. 231-232).

(3) G. Cecconi : Mapirale di entomologica forestali. Padova, 1924 (p. 240-243).

(4) Rapport phytopathologique, 1921-1922. *Ann. Ep.* VIII (p. 16) et G. Cabanes, 1921. Un mangeur exceptionnel de Cerises. *Reveil agricole de Marseille* (p. 74).

(5) T.-L. Lacroix : Un mangeur occasionnel de Cerises. *Bull. Soc. Et. Sci. Nat.* Elbeuf, 1924, XLIII (p. 98-103).

(6) Les autres espèces du genre *Omophlus* furent pafois aussi responsables des dégâts sur plantes cultivées : *O. pilicollis* Menetr. sur Moutarde, *O. rufitarsis* Laske sur Seigle, *O. rugosicollis* Brull. sur Arbres fruitiers, tous trois en Russie (1) et *O. proteus* sur Yeuses en Italie (3).

(7) Nous remercions ici les directeurs des Services Agricoles de la Charente-Maritime, de la Charente, de la Vendée, des Deux-Sèvres et de la Vienne, pour les renseignements qu'ils nous ont aimablement communiqués.

(8) Reitter : Fauna germanica Käfer. T. 3 (p. 357) et Schaufuss : Calwer's Käferbuch, 1916) p. 789). Stuttgart.

et 2 petites épines droites sur le dernier segment abdominal (1) vivent en groupes, se nourrissant des racines des plantes. La nymphose a lieu au mois d'avril dans une coque de terre.

Au cours des précédentes pullulations, la seule méthode de lutte préconisée, consistait dans le secouage des branches et le ramassage des insectes. En 1948, en plus de ce procédé, les cultivateurs ont employé des pulvérisations à base de D. D. T. avec des résultats variables.

Nous avons fait en laboratoire des essais toxicologiques au moyen de différents produits en poudrage : *Dichlorodiphényl-trichloréthane ou D. D. T.* à 5 p. 100. *Thiophosphate mixte de paranitrophényl et de diéthyl ou S. N. P.* à 2 p. 100. *Hexachlorocyclohexane ou H. C. H.* à 10 p. 100. Une émulsion à 20 p. 100 de D. D. T. a également été utilisée à 0,5 p. 100: soit 100 g. de produit actif par hectolitre de bouillie.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec le *S. N. P. en poudre* et le *D. D. T. en émulsion* qui ont donné, l'un et l'autre : 100 p. 100 d'efficacité au bout d'une heure trente. Vient en second lieu le *H. C. H.* avec 86 p. 100 de mortalité au bout de une heure trente et 100 p. 100 au bout de deux heures trente. Le *D. D. T. en poudre* s'est montré le plus lent, la mortalité totale n'étant intervenue qu'au bout de 15 h. 30.

II. *L'eumolpe.* — *Adoxus obscurus* L. — L'Eumolpe, autrefois fort nuisible, était devenu sans importance économique depuis que la reconstitution du vignoble français sur plants américains ne permettait plus la vie de la larve. Mais il a causé cependant en 1948 d'importants dégâts sur vignes hybrides dans l'Ile de Ré : grappes et feuilles furent assez gravement attaquées pour alerter les viticulteurs (2).

Nous avons fait sur cet insecte les mêmes essais toxicologiques que sur l'*Omophlus*. Les résultats appellent à peu près les mêmes remarques : les deux meilleurs produits ont été le *S. N. P.* et le *H. C. H. en poudre* qui ont donné 100 p. 100 de mortalité au bout de 1 h. 30 ; en second lieu venait le *D. D. T. émulsion* : 100 p. 100 de mortalité au bout de deux heures trente. Enfin, le *D. D. T. en poudre* n'a montré qu'une action trop lente pour être efficace : la mortalité n'étant intervenue dans ce cas également qu'au bout de quinze heures trente.

(*Institut National de la Recherche Agronomique.*
Station de Zoologie agricole du Sud-Ouest.)

VADE-MECUM DU VÉTÉRINAIRE PAR E. NICOLAS ET A. BRION

M. Bressou. — L'ouvrage que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie d'Agriculture — *le Vade-Mecum du Vétérinaire* — n'est certes pas, à proprement parler, une nouveauté. Il constitue, en effet, la 8e édition d'un ouvrage qui a obtenu un constant et franc succès et dont les auteurs étaient MM. Mollereau, Porcher et Nicolas. Mais, en raison des circonstances, aucune édition n'a été publiée depuis dix-sept ans bien que l'édition de 1929 ait été rapidement épuisée. Or, depuis cette époque, la Médecine, la Thérapeutique, l'Hygiène et la Prophylaxie ont considérablement progressé, se sont enrichis de méthodes et de moyens nouveaux, de médicaments antérieurement ignorés ; la pharmacopée elle-même a été

(1) Reitter et Schaufuss : *Op. cit.*
G. Grandi : Dispense di Entomologica agraria. Portici, 1911, p. 349. Nous n'avons pas trouvé cette larve en Charente-Maritime, mais nous l'avons étudiée d'après des Insectes capturés en avril 1947 par notre collègue Andrée Scala à Vic-Bigorre (Htes-Pyr.)

(2) Cf. A. Couturier, G. Remaudière et J. Arnoux : *Op. cit.*

renouvelée par le Codex de 1937 et l'arsenal thérapeutique du praticien a été complètement rénové.

La dernière édition du *Vade-Mecum* se devait d'incorporer dans son texte toutes ces innovations et ces découvertes. Si bien que c'est un livre véritablement nouveau que les auteurs présentent à leurs lecteurs.

En 1933, du reste, après M. Mollereau, le Pr Porcher disparaissait et laissait isolé un seul des auteurs des premières éditions. M. Nicolas s'est alors adjoint un nouveau collaborateur, M. Brion, professeur de clinique à l'Ecole de Lyon, que la spécialisation et l'érudition recommandaient tout spécialement pour mener à bien une pareille tâche.

Si le livre actuel a conservé le format et la facture extérieure de ses devanciers, il est cependant deux fois plus volumineux et comporte près de 780 pages.

Il a conservé aussi le même plan. Après les principes de *pharmacologie vétérinaire* et la réglementation de la pharmacie vétérinaire, il passe en revue les principales formes pharmaceutiques et les divers modes d'administration des médicaments utilisés chez les animaux.

Le *formulaire magistral* vient ensuite, où sont étudiés, par ordre alphabétique, les principaux médicaments, suivi du *mémorial thérapeutique*, où sont examinés, par ordre alphabétique encore, les diverses maladies ou affections du point de vue de leur traitement et, éventuellement, de leur prophylaxie.

Un résumé des mesures applicables aux *maladies légalement contagieuses* et un important chapitre *d'hygiène*, consacré à l'hygiène de l'alimentation, de la peau et du pied, du travail, de la reproduction, etc..., forment également deux importantes parties du volume.

Et l'ouvrage se termine par une série de renseignements relatifs à la température, les pulsations, la respiration des animaux, leur mode de sacrification ainsi que des indications relatives à la récolte et à l'envoi des prélèvements biologiques et des notes urologiques.

Ainsi réalisé, cet ouvrage a toutes les qualités de ses devanciers : méthode, clarté, précision, commodité. Il serait faux de croire qu'il constitue un simple formulaire. En maints chapitres la vocation pédagogique des auteurs se manifeste par de claires et suggestives synthèses scientifiques, telles par exemple les généralités sur les antiobiotiques, les barbituriques, les sulfamides, les vitamines, les arsenicaux, les antimoniaux, etc... Ce petit livre enseigne, en même temps qu'il documente.

Écrit pour l'homme de l'art et non pour le grand public, cet ouvrage continuera certainement à être, comme par le passé, le livre de chevet du praticien, qui l'éclaire et parfois l'oriente dans le choix d'une thérapeutique appropriée.

MM. Nicolas et Bion ont réalisé excellemment une œuvre laborieuse et difficile dont il convient de les féliciter. Je tenais à signaler tout spécialement leur mérite à l'Académie.

L'HÉMATURIE BOVINE
ET LE PROBLÈME DES AMENDEMENTS CALCAIRES

M. Lenglen. — La question de l'hématurie bovine, que notre confrère M. Pilettre a soulevée lors de notre dernière séance, est du plus haut intérêt.

Cette affection qu'on a fréquemment constatée en ces dernières années, dans diverses régions, et plus particulièrement dans le centre de la France, en Dordogne, en Vendée, en Ille-et-Vilaine, dans les Ardennes, fut d'abord attribuée par les uns à la préhension de plantes toxiques ou âcres et irritantes, telles que la mercuriale, diverses renoncules, les pédiculaires, certaines euphorbiacées, scrofulariées, cypéracées ou de pousses de

chêne, de pin ou de sapin et par les autres à celle de foins ou d'aliments atteints de maladies cryptogamiques (foins rouillés) ou d'eaux trop froides ou vasées et riches en matières organiques. D'autres enfin ont voulu la rapporter à des microbes ou à des parasites.

Les différentes théories émises à ce sujet ont été tour à tour réfutées, et à l'heure actuelle, la grande généralité de ceux qui se sont préoccupés de l'étude de cette question est d'accord pour attribuer l'hématurie bovine exclusivement à l'alimentation, c'est-à-dire à la flore des prairies et par voie de conséquence à la nature et à la composition du sol.

Il n'est pas douteux en effet, cela a été constaté et admis depuis longtemps et même déjà dès la plus haute antiquité, et cela a été confirmé et précisé par la grande majorité des zootechniciens et des agronomes modernes, qu'il existe une relation très étroite entre la constitution et la composition du sol et la constitution et l'état sanitaire des animaux se nourrissant des espèces végétales qui y croissent ou s'y développent.

C'est d'ailleurs ce qui a fait souvent dire que l'on perdait son temps et son argent en cherchant à améliorer le bétail, sans chercher d'abord à améliorer le sol sur lequel celui-ci est appelé à vivre et à se développer.

Parmi les améliorations qui, dans cet ordre d'idées, s'imposent le plus à l'attention des praticiens agricoles, il en est surtout trois, de nombreuses expériences et de nombreuses observations l'ont prouvé de la manière la plus nette, qui peuvent jouer un rôle capital, dans l'amélioration de la flore des prairies et par conséquent fournir le moyen le plus sûr de prévenir ou de lutter contre certaines maladies enzootiques du bétail, au nombre desquelles il faut compter l'hématurie bovine. Ce sont le drainage, la calcification ou la recalcification du sol et enfin son phosphatage.

Il y a deux ans, le 5 mars 1947, lors d'une première communication de M. Pieltre sur ce même sujet, j'avais cru devoir rappeler qu'en 1867 et en 1892, deux vétérinaires, Pichon dans la Mayenne et Boudeau dans l'Indre, avaient déjà mis manifestement en évidence le rôle important joué par la flore et le sol dans l'étiologie de l'hématurie bovine et avaient déjà indiqué le chaulage et le phosphatage des prairies comme des moyens efficaces de lutter contre elle.

En ces dernières années, la recrudescence de cette affection dans les départements déjà cités au début de cette communication, a incité plusieurs chercheurs et plus spécialement les vétérinaires à pousser plus loin les investigations déjà faites dans cette voie et à en préciser les détails.

C'est ainsi que Boissiéras (Thèse pour le doctorat vétérinaire, 1930), à la suite des observations minutieuses qu'il a pu faire en Dordogne, est arrivé à la conclusion très formelle qu'il ne fallait pas chercher la cause de l'hématurie bovine ailleurs que dans le sol et la flore. Il a en effet constaté que dans ce département il y a des régions à hématurie et d'autres sans hématurie.

Les premières, d'origines géologiques différentes sont caractérisées, dit-il, par des sols humides, imperméables, pauvres en chaux et en acide phosphorique. Le p^H en varie de 4,06 à 6,63. Pour les secondes, le p^H oscille entre 6,9 et 7,6 la teneur en acide phosphorique, si elle est inférieure à la normale dans certains cas, est généralement satisfaisante.

L'examen botanique détaillé de la flore lui a permis de constater que dans les regions à hématurie, la proportion des plantes véritablement fourragères (graminées et légumineuses) représentait 55,1 p. 100 alors que celle de ces mêmes plantes dans les fermes sans hématurie atteignait 83,8.

Boissiéras fait en outre remarquer que dans ces dernières, les graminées existantes appartiennent à de meilleures espèces que celles croissant dans les prairies des fermes à hématurie. En outre, dans ces dernières, le développement des cypéracées, des composées, des joncacées et autres mauvaises herbes est bien plus important. C'est ainsi que pour les cypéracées, il s'élève à 12,7 p. 100 contre 3,1 p. 100 dans les fermes sans hématurie.

Boissiéras en conclut que la lutte contre l'hématurie bovine doit donc

être basée sur l'amélioration des prés trop humides par les drainage, par leur calcarisation, les deux opérations étant suivies d'apports réguliers d'engrais phosphatés.

Le Scraigne (Thèse pour le doctorat vétérinaire, 1940) qui a étudié l'hématurie dans l'Ille-et-Vilaine y a fait des constatations analogues.

Il a observé que l'affection y sévit dans certaines régions de ce département, en général dans celles dont le sol est pauvre en chaux et en acide phosphorique (terrains granitiques) et dans les vallées humides, alors que dans les régions riches et fertiles, elle ne se manifeste pas. Les indications qu'il donne à ce point de vue sont bien caractéristiques du manque d'élément calcaire : engrais restant presque sans action, fumier restant non décomposé un an après son application, eau séjournant à la surface du sol et se couvrant d'une pellicule irisée, mauvais égouttement du sol, terres difficiles à travailler, etc.

L'analyse botanique de la flore lui a fait constater des différences de composition identiques à celles signalées par Boissiéras : elles peuvent se résumer comme suit :

	Régions sans hématurie	Régions à hématurie
Graminées et légumineuses	82,2	58,6
Joncacées	2	5,5
Cypéracées	1,8	7
Renonculacées	3,7	6,6
Composées	43	10,3
Diverses	8	12

A son avis, et c'est sa conclusion, l'influence du sol apparaît comme indiscutable. Aussi, croit-il comme Boissiéras que la lutte contre l'hématurie doit être basée sur la pratique du chaulage effectué en automne de préférence et à la dose de 1.200 à 1.500 kilos à l'hectare. Plusieurs vétérinaires de sa connaissance lui ont d'ailleurs affirmé avoir obtenu la disparition de la maladie par l'emploi des amendements calcaires.

C'est également l'opinion émise dans une thèse récente par Guesdon qui, en Vendée, où la maladie avait également été observée, a pu constater les effets bienfaisants du drainage, de l'emploi des amendements calcaires suivis d'apports réguliers d'engrais phosphatés : la flore des prairies s'est heureusement modifiée, la proportion des graminées et des mauvaises herbes a notablement diminué, celle des légumineuses s'est trouvée accrue et la maladie a peu à peu disparu.

Comme on le voit, les conclusions de ces auteurs sont identiques et elles tendent à la mise en pratique conjointement des trois moyens d'amélioration dont j'avais cru devoir souligner l'importance primordiale au début de cette communication.

Mais, à ce point de vue, je m'en voudrais de ne pas appeler toute votre attention sur une erreur qui est souvent commise par de nombreux praticiens, qui, négligeant totalement le drainage ou l'assainissement du sol et l'emploi des amendements calcaires, se bornent à utiliser simplement des engrais phosphatés en croyant souvent sur la foi des indications qui leur sont données par des commerçants ou des propagandistes intéressés, que la chaux contenue dans ces produits, suffit pour apporter au sol la proportion d'élément calcaire qui lui fait défaut. Or, aux doses auxquelles on utilise généralement ces engrais (phosphates naturels ou scories) la quantité de chaux capable de neutraliser l'acidité du sol qu'ils apportent ne dépasse guère 200 à 400 kilos par hectare. Il peut se faire que dans le cas de sols, à besoins en chaux peu élevés (sols à p^H compris entre 6,5 et 7) une telle pratique puisse suffire et donner des résultats satisfaisants, mais dans celui de sols de beaucoup les plus nombreux, où les besoins en chaux sont singulièrement plus élevés (sols à p^H compris entre 4 et 6) et atteignent

et dépassent même souvent 1.500 et même 2.000 kilos par hectare, l'apport de chaux fourni par ces mêmes engrais s'avère comme étant nettement insuffisant pour produire tous les résultats désirés.

Quant au superphosphate, il est presque inutile de rappeler que la forme sous laquelle se trouve la chaux qu'il contient, ne saurait en aucune façon être considérée comme propre à assurer la neutralisation de l'acidité du sol.

La calcification ou la recalcification des sols à hématurie doit donc, de toute nécessité, être la première opération à entreprendre et elle devra être suivie d'applications régulières d'engrais phosphatés.

Cette question m'amène à poser une fois de plus devant vous et je m'en excuse, le problème des amendements calcaires dont je vous ai déjà entretenu à plusieurs reprises.

A mon avis, la solution véritablement pratique et économique de ce problème primordial, ne saurait être efficacement réalisée que si celui-ci est traité exclusivement du point de vue local ou tout au plus régional.

J'entends dire par là, que si l'on veut que, comme c'est éminemment souhaitable, que tous les praticiens agricoles emploient des amendements calcaires dans toutes les nombreuses situations où ils devraient en utiliser, il faut de toute nécessité, tant au point de vue pratique qu'au point de vue économique, multiplier les centres d'extraction, de production et de transformations (ateliers de concassage ou de broyage du calcaire et fours à chaux), de manière à leur permettre d'approvisionner la clientèle agricole dans un rayon ne dépassant pas une vingtaine de kilomètres. Le prix des amendements calcaires préparés et fournis aux utilisateurs dans ces conditions s'en trouvera très sensiblement abaissé, puisqu'il ne sera plus grevé, comme c'est souvent le cas actuellement, des frais inhérents à leur transport par voie ferrée, à des distances que l'on voit trop fréquemment atteindre et même dépasser 300 et 400 kilomètres.

Ces ateliers, dont la création et l'installation seraient le fait soit d'artisans, soit de coopératives agricoles créées dans ce but, devraient disposer de chariots automobiles munis d'un dispositif spécial permettant l'épandage de l'amendement calcaire sur le ou les champs à traiter, au moment même de la livraison. Cette conception qui a déjà été mise en application dans quelques centres a donné toute satisfaction aux intéressés, elle repond au vœu de la grande majorité des nombreux cultivateurs avec lesquels j'ai eu l'occasion de m'entretenir de cette question. Il n'est pas douteux que, comme j'ai d'ailleurs pu le constater par moi-même dans les régions où elle a été réalisée, qu'elle serait capable de déterminer très rapidement une très large reprise de l'emploi des amendements calcaires.

Il n'est pas inutile de rappeler à ce propos que si, au siècle dernier, la pratique du chaulage et du marnage avait pris l'extension que l'on sait (en 1866 on chaulait et on marnait encore en France chaque année 1.300.000 hectares), c'est grâce à cette dissémination en de nombreux points du territoire des centres d'extraction de la marne ou de la craie et des fours à chaux.

Comme je vous le disais dans une précédente communication (12 juin 1946) il y avait au début et même encore au milieu du siècle dernier, un peu partout, d'innombrables petits fours à chaux dont on retrouve encore aujourd'hui de nombreux vestiges. Certains départements en possédaient plusieurs centaines exploités par des artisans ou souvent même par des cultivateurs, ils fournissaient la chaux dans un rayon de 10 à 20 kilomètres dans des conditions de prix extrêmement réduites et à l'entière satisfaction de tous les utilisateurs. De même dans les régions où l'on trouvait de la craie ou de la marne, il y avait des entrepreneurs de marnage, rayonnant sur plusieurs communes voisines, et qui, sur commandes des cultivateurs, effectuaient eux-mêmes les marnages aux doses indiquées, pour un prix forfaitaire, sans que ceux-ci aient à s'occuper en quoi que ce soit de l'extraction, du charroi et de l'épandage.

Il faut donc, et c'est, nous le répétons à dessein, l'avis des nombreux praticiens que nous avons consultés, revenir dans toute la mesure du possible à cette conception, en l'adaptant bien entendu aux conditions actuelles.

Mais pour y parvenir, il est de toute nécessité, me semble-t-il, et je crois que telle sera également votre opinion, que le Ministère de l'Agriculture prenne résolument en mains et sans tarder cette question : lui seul est en effet qualifié pour provoquer et guider les initiatives capables d'assurer la réalisation d'un tel programme, c'est-à-dire pour résoudre ce problème primordial dans le sens technique et économique le plus conforme aux intérêts agricoles et conséquemment à l'intérêt général.

Avec le concours des Directeurs des Stations agronomiques et des Directeurs des Services agricoles, il lui appartiendra tout d'abord de faire un inventaire aussi détaillé que possible, dans chaque département, des sols ayant besoin d'être calcifiés ou recalcifiés.

Avec celui du Service du Génie rural, il aura d'une part à dresser l'inventaire des ressources en matériaux calcaires susceptibles dans cette même circonscription d'être utilisés pour la préparation des amendements, soit sous la forme de calcaire concassé ou moulu soit après cuisson, sous forme de chaux et d'autre part, grâce à ces renseignements, de provoquer les initiatives de création et d'installation, dans les emplacements les plus convenables de centres d'extraction, de broyage ou de cuisson de ces matériaux, puis de guider les producteurs, qu'ils soient sous forme artisanale ou coopérative, pour le choix, l'achat, le fonctionnement et l'entretien du matériel et de l'appareillage des centres envisagés.

Enfin, avec ceux du Crédit agricole et du Service d'investissement des fonds du plan Marshall, il devra faire en sorte de procurer aux uns comme aux autres, dans la plus large mesure et dans les meilleures conditions, tant de taux d'intérêt que de durée, les avances nécessaires à l'équipement des divers centres dont la création aura été jugée opportune.

Il ne peut manquer de vous apparaître que si le Ministère de l'Agriculture et ses divers services veulent bien adopter et pratiquer une telle politique des amendements calcaires, d'ailleurs exigée par les circonstances économiques actuelles, son intervention ne manquera pas d'amener dans un délai relativement court, une reprise importante de l'utilisation de ces produits. Celle-ci se traduira, dans tous les domaines, ce n'est pas douteux, par des augmentations très sensibles des rendements des diverses cultures, comme aussi, et c'est là un point qu'il importe de souligner particulièrement, par un relèvement non moins sensible de la qualité des produits récoltés.

Je crois savoir que cette politique est précisément celle qu'entend suivre le Ministère, et c'est également celle que veulent suivre les milieux agricoles, si l'on en juge par le nombre déjà important des initiatives qui s'y manifestent depuis quelque temps dans le sens que je viens d'indiquer.

Mais il est cependant une ombre à ce tableau sur laquelle je m'en voudrais de ne pas appeler votre attention : il est en effet à prévoir que cette politique de multiplication des centres de production et de livraison des amendements calcaires, qui, je le répète, est la seule capable d'assurer la fourniture de ces produits aux utilisateurs dans les meilleures conditions économiques et pratiques, soulèvera une vive opposition de la part de quelques gros entrepreneurs de matériaux de construction, tout particulièrement intéressés à l'écoulement, comme amendements, à travers toute la France, à quelque distance que ce soit, des déchets et résidus de leur industrie. Cette opposition s'est d'ailleurs déjà manifestée, il y a quelques semaines : ces industriels ayant eu connaissance des intentions du Ministère de l'Agriculture d'aider et de favoriser la multiplication des centres de production afin de rapprocher ces derniers des utilisateurs et de diminuer ainsi les frais de transport ont aussitôt allégué que ce n'était pas la multiplication des entreprises qui améliorerait les prix rendus franco, et qu'en particulier certaines régions comme la Bretagne et le Massif central

ne possédaient pas de gisements de calcaire. Il me serait facile de réfuter ces assertions trop légèrement formulées, en vous montrant notamment comment ces régions, naguère grosses consommatrices d'amendements, s'approvisionnaient localement ou régionalement. Je me contenterai donc pour aujourd'hui de souhaiter que ni les Services du Ministère de l'Agriculture, ni les milieux agricoles, ne se laissent pas influencer par une telle campagne, et qu'ils persévèrent résolument dans la voie dans laquelle ils sont entrés parce qu'elle est la seule susceptible d'être véritablement féconde en résultats fructueux.

M. Maurice Piettre. — Je suis tout à fait d'accord avec mon ami Lenglen pour la *priorité* des engrais calcaires dans les sols acides, donc très pauvres en chaux comme ceux où ont eu lieu, dans la Creuse, les expériences sur l'Hématurie bovine. Nous avons cité, en même temps, que notre collègue M. Demolon, la très grande pauvreté de la terre, des fourrages et surtout de l'eau d'abreuvement qui contient à peine de 0,020 à 0,025 de CaO par litre. Mais il faut ajouter aux calcaires, des phosphates calciques qui ont tant d'importance dans la constitution du squelette des animaux, puisque dans les cendres du tissu osseux, pour 1 molécule de carbonate de chaux, il existe 6 molécules de phosphate tricalcique. Or, précisément l'hématurie est caractérisée, en dehors de l'émission de sang en nature, qui est le symptome le plus apparent, par une *déminéralisation* très accentuée non seulement des os spongieux mais aussi des os compacts. Dans les prairies, aux amendements calcaires indispensables pour corriger l'acidité du sol, l'apport de scories est non moins indispensable. Nos éleveurs doivent donc être bien convaincus de la nécessité de l'association de ces deux engrais, surtout dans nos régions du Centre où par tradition la chaux seule est en faveur.

PRÉSENTATION D'OUVRAGE

M. B. Trouvelot. — *L'apiculture et les traitements phytosanitaires* (Document Phytosanitaire n° 6. Extrait du *Bull. Tech. Inform. des Ing. des Serv. A.*, n° 37, fév. 1949). — Cette mise au point groupant les études de 18 spécialistes du Ministère de l'Agriculture et de grands Groupements professionnels agricoles, réunit l'ensemble de la documentation dont les dirigeants de services ou organismes agricoles départementaux doivent disposer pour résoudre au mieux les problèmes soulevés par une bonne protection de l'Apiculture au moment où doit s'intensifier une lutte nécessaire contre les ennemis de nos plantes agricoles. Elle traduit une troisième étape dans les efforts faits par le groupe d'études fondé à cet égard au Ministère de l'Agriculture, groupe dans lequel l'Académie d'Agriculture est représentée par M. Hayaux du Tilly et qui s'occupa successivement de faire une étude générale le 16 novembre 1948, de réaliser le 21 janvier 1949 a Paris une série d'exposés d'information devant les représentants nombreux de groupements apicoles départementaux.

Les auteurs, en un texte succinct mais très précis, complété par des références biliographiques, indiquent d'abord pour les plantes agricoles visitées par les abeilles (arbres fruitiers ; crucifères oléagineuses ; légumineuses fourragères) quels sont les traitements antiparasitaires à faire au départ de la végétation ; en fait, pratiquement, ceux-ci s'appliquent soit avant, soit après la floraison. Un chapitre se rapporte : à la toxicité des produits à l'égard des abeilles ; aux accidents malheureusement possibles dans certaines conditions, mais avant tout par suite de négligences ou d'inobservations des règlements et conseils ; à la manière de prélever dans ces cas des échantillons pour analyses. Une étude précise tout le bénéfice

que les arboriculteurs, les producteurs d'oléagineux et de semences retirent pour leurs récoltes de la présence des abeilles qui sont par excellence des agents de fécondation des fleurs. La législation est enfin traitée.

L'ensemble de l'étude montre comment les intérêts des agriculteurs et des apiculteurs sont avant tout complémentaires les uns des autres, et précise que sur le plan technique, des progrès sans cesse réalisés convergent à éviter des oppositions : orientation vers les traitements nettement préfloraux ou post-floraux réalisés avec un outillage puissant et guidés au point de vue de leurs époques par des « avertissements », ces opérations étant les plus rentables ; possibilité dans certaines circonstances de faire des opérations de sauvegarde pour les agriculteurs dont les cultures sont attaquées, en procédant à cet effet par ententes entre agriculteurs et apiculteurs.

Nous sommes persuadés, et les groupements professionnels intéressés le sont aussi, que la voie tracée, divulguée, par une large propagande qui débute avec nombreux concours, est actuellement la plus sage et la plus fructueuse. Elle constitue au moins une étape importante de départ pour mettre de l'ordre dans une situation risquant de devenir de plus en plus grave au point de vue économique si on laissait les sources de heurts se développer et ne favorisait pas les fructueuses ententes spontanées qui commencent à apparaître. Nous utilisons le mot étape, car nous pensons que les efforts doivent se poursuivre pour améliorer sans cesse les techniques ; en effet nombreuses voies sont ouvertes à cet égard : limites d'applications de traitements plus strictes grâce à la précision des caractères de la « pleine floraison » pour les diverses plantes agricoles mellifères et de l'écologie des ravageurs ; possibilité d'emploi avec sécurité de produits non toxiques pour les abeilles mais suffisants pour combattre économiquement divers insectes nuisibles ; découverte de répulsifs pour les abeilles ayant une efficacité certaine en plein champ (un prix est d'ailleurs institué à cet égard par des groupements apicoles et agricoles).

M. C. Bressou. — J'ai été extrêmement intéressé par la présentation de M. Trouvelot. Je me permettrai de rappeler qu'à la suite de diverses communications de M. Guilhon relatives aux effets nocifs sur les abeilles de certains insecticides, notre Compagnie nomma une commission chargée de recueillir des documents sur ce problème et d'encourager l'étude d'une réglementation permettant de concilier la sécurité de l'apiculture et les traitements phytosanitaires. On ne peut que se féliciter de constater le chemin qu'ont fait ces idées, exposées, en premier lieu, à notre tribune.

NOUVELLE ORIENTATION ÉCONOMIQUE DE L'ÉLEVAGE DE LA RACE BOVINE DE SALERS

M. M. de Bruchard. — Les éleveurs qui ont la charge de diriger l'évolution de la race bovine de Salers lui ont donné ces toutes dernières années, une orientation nouvelle, inspirée des exigences des conditions économiques de l'après-guerre, et de l'état actuel de son troupeau.

Il nous a paru intéressant, à une époque ou d'autres races seront peut-être amenées à prendre de graves décisions concernant leur élevage en face des problèmes qui bouleversent nos procédés et nos méthodes, dans ce secteur de notre économie agricole, d'en informer l'Académie d'Agriculture.

Nous rappelons qu'il s'agit d'une race aborigène, de grande taille, unicolore, rouge acajou, dont le berceau, la région basaltique de Salers (Cantal), est celle ou l'on trouve encore maintenant les meilleurs sujets, soit comme conformation, soit comme production laitière.

Outre le département du Cantal, où la race de Salers, avec 230.000 têtes, représente 80 p. 100 de son effectif bovin, elle est aussi élevée dans le Puy-de-Dôme (Massif des Monts Dore et plateau du Cezallier) et sur des parties d'importance variable des départements limitrophes.

Son cheptel, qui avait subi une très forte diminution pendant la période 1940-1944 est actuellement complètement reconstitué.

La plupart des troupeaux de la région basaltique sont soumis à la transhumance.

Après le vêlage, qui se fait à l'étable, de février à avril, ils sont envoyés dans les montagnes où ils vivent dehors, du 25 mai au 10 octobre, époque vers laquelle ils rentrent à l'étable pour l'hivernage.

A la montagne les vaches sont rassemblées matin et soir dans des parcs où a lieu la traite. Le lait est transformé sur place en fromage dans des bâtiments spéciaux (les burons). Ce système permet aux exploitations d'entretenir un nombreux troupeau, toute la nourriture récoltée sur la ferme étant réservée pour l'alimentation d'hiver.

Les conditions d'hygiène pendant la période de stabulation sont encore défectueuses dans bien des exploitations, animaux en surnombre manque de lumière, de litière, etc. Aussi la mortalité des jeunes veaux est-elle élevée, l'avortement épizootique fait parfois de grands ravages.

L'alimentation des adultes et des jeunes à l'étable, pendant cette même période, presque toujours uniquement du foin, provenant de prairies qui ne reçoivent en général pas suffisamment d'amendements, d'engrais, ni de soins nécessaires, laisse à désirer. Dans la plupart des exploitations on ne produit pas encore assez de plantes racines pour compléter et améliorer cette alimentation de base. Aussi les vaches qui reviennent de la transhumance encore en état de lactation sont-elles vite taries, et le jeune bétail qui, en outre a été sevré trop tôt, manque-t-il de précocité.

Toutefois, si le rude régime d'élevage en montagne, les conditions précaires dans la plupart des cas, du troupeau pendant l'hivernage, joints à une sélection insuffisamment suivie, ont nui au perfectionnement rapide de la race, les générations successives des animaux qui y ont été soumis ont acquis de grandes qualités de *rusticité*, d'*endurance* et de *résistance*.

Après une première sélection certaine, poursuivie au cours de la deuxième partie du XIXe siècle, on a vu disparaître ou s'amoindrir les principaux défauts de conformation originaires : étroitesse des hanches, attache de queue surelevée, fesses plates, fanon développé. Les éleveurs de la race de Salers ont ensuite disposé d'un livre généalogique à partir de 1908. Il était axé presque uniquement sur l'amélioration de la conformation tout en veillant à la conservation de l'aptitude au travail.

Selon la définition classique, la race de Salers était considérée au cours de ce premier stade de son amélioration jusqu'à ces dernières années comme une race à aptitudes mixtes : de *boucherie*, de *travail* et de *lait*.

Les aptitudes à la *production de la viande* et au *travail* représentaient les principales raisons de son exploitation ; l'*aptitude laitière* n'étant considérée que comme une *aptitude annexe*.

La viande est incontestablement de bonne qualité : persillée, de bonne saveur, pas suifée. Les rendements, sans être égaux à ceux de nos grandes races de boucheries sont très honorables, chez les sujets de bonne conformation.

Dans l'aire de la race tous les travaux à la ferme sont exécutés soit par des bœufs, soit par des vaches.

Les bœufs, excellentes bêtes de trait trouvaient des débouchés dans les régions de grande culture, et dans l'Ouest (Poitou, Charentes). Les animaux jeunes et les animaux maigres étaient recherchés, soit pour l'engraissement, soit pour l'embouche dans diverses régions. Certains de ces débouchés ont tendance à se rétablir.

Les vaches nourrissent leurs veaux au pis. Ils sont sevrés beaucoup

trop hâtivement. Le lait est employé à fabriquer toute la nombreuse série des fromages d'Auvergne et *c'est un point à souligner.*

En 1909, un an après la mise en fonctionnement du Herd-Book, se fait jour, à la suite de vœux de divers comices agricoles, l'idée que soit organisé le contrôle en lait des vaches inscrites au livre généalogique.

Cette question par la suite, réapparaîtra à chaque instant, et provoqu ra de vives controverses entre partisans du contrôle laitier, et partisans de la seule amélioration des caractères morphologiques.

De 1914 à 1945, le livre généalogique a connu de dures vicissitudes, provenant, en outre de la désorganisation résultant des périodes de guerre, de l'apathie et du désintéressement de la presque totalité des éleveurs de la race.

Il est réorganisé par deux fois pendant cette période. Des syndicats de contrôle laitier sont créés à partir de 1925. L'école laitière d'Aurillac suit la sélection ; et des performances laitières, et de l'amélioration des formes. Une fusion du Herd-Book et du Contrôle laitier a lieu en 1935. Mais il y a dissociation des deux organismes en 1938.

Le résultat de ces efforts est négatif : en 1945, le livre généalogique et le contrôle laitier ne sont plus suivis que par un nombre infime d'éleveurs.

Mais l'idée de performance laitière et de contrôle laitier était dans l'air.

M. Charles Laparra, ingénieur agronome, président actuel du livre généalogique de la race écrivait en 1946 :

« Chacun sait que dans notre région de *production laitière* et *d'élevage*, le troupeau bovin Salers constitue « l'armature essentielle de notre activité agricole, il est évident que le sort de cette race doit être au premier rang des préoccupations, etc... ».

Et M. Parisot, ingénieur en chef des Services agricoles, synthétisait de la façon suivante la situation de la race dans une petite brochure : « Rénovation de la race de Salers », parue en 1946 :

« Toute la vie rurale de la presque totalité de l'aire d'élevage de la race de Salers est axée et *sur l'industrie laitière et sur l'élevage.*

« Il s'en suit donc que le véritable intérêt économique de la race, dérive de sa production et de ses possibilités à la production du lait ».

Et dans une autre plaquette : *Exploitation de la race bovine de Salers,* le même ajoute :

« Les aptitudes annexes de la race de Salers, viande et travail, ne sont certes pas à négliger, mais ne méritent pas le même souci d'amélioration que le facteur « lait ».

Le problème de l'orientation de la race était ainsi nettement posé.

Comme conclusions pratiques, les dirigeants « de la Salers » tout en étant pénétrés du fait que ses trois qualités mixtes : *Boucherie, Travail, Lait,* sont réelles, et en font « une bonne race », ont été aussi amenés à conclure : que vu l'évolution trop lente de l'amélioration de l'ensemble de son cheptel et les conditions économiques d'après-guerre, l'avenir ne lui réservait plus *ces trois débouchés* d'une façon rentable.

D'une part, déjà distancée pour la boucherie, par les deux races voisines, la Charollaise et la Limousine en perfectionnement et en augmentation constants, la concurrence paraissait devoir s'aggraver avec le retour des conditions normales de production et le libre jeu de cette concurrence.

D'autre part, l'inévitable et rapide accroissement de la motorisation en agriculture aurait comme conséquence, d'amenuiser progressivement les débouchés des bœufs de Salers, malgré leur renommée.

Seule la production laitière pourrait alors sauver du marasme les éleveurs de la race. Le lait est en effet une production de très grand avenir, et pour la consommation humaine et pour l'utilisation industrielle. D'où nécessité, en partant de l'aptitude laitière de la Salers, d'en faire une bonne race laitière, et non plus seulement une race à caractères mixtes.

Tel est le résumé des idées développées tant dans le *Bulletin de la Société du Herd-Book de la race de Salers en 1946,* que dans de nombreux

articles parus depuis cette époque, sous différentes signatures qualifiées, dans plusieurs puplications régionales.

Ces conceptions ont été concrétisées, par la reprise en 1946, pour la troisième fois, du Livre Généalogique. Herd-Book et contrôle laitier sont désormais fusionnés définitivement, avec le but d'associer l'amélioration des aptitudes laitières à celle des caractères morphologiques.

Les tables de pointages ont été modifiées et donnent aux performances laitières la même importance qu'à la beauté et à l'harmonie des formes. Un minimum de 2.500 litres de lait zootechniquement controlé est exigé, pour qu'une vache puisse, en outre des qualités de la conformation, être inscrite au Livre Généalogique.

Cette conception nouvelle est-elle justifiée ?

Nous rappelons que l'Auvergne est une de nos grandes régions productrices de fromages divers (Fourme, Bleu d'Auvergne, Saint-Nectaire). Plus de 15.500 tonnes par an, pour le seul département du Cantal, avec 80 Coopératives laitières et 5 firmes industrielles, comportant chacune plusieurs filiales ou succursales.

La race de Salers, race mixte jusqu'à ces derniers temps, n'est *certes pas encore parvenue à un haut degré de spécialisation laitière.* Mais son potentiel laitier n'est pas niable, compte tenu qu'il s'agit d'une race de montagne, évoluant dans un milieu plutôt pauvre, au climat rude, soumise en général à des conditions de milieu, d'alimentation et d'hygiène insuffisantes.

En 1924, une vache de Salers a remporté au concours général de Paris, le prix de championnat du concours beurrier avec 31 kg. 36, de lait, et 2 kg. 228, de beurre en quarante-huit heures.

En 1932, une étable de 58 vaches entièrement contrôlée a donné une moyenne de 2.797 kilos de lait et 126 kg. 5 de beurre.

Les meilleures rendements relevés par le contrôle laitier en 1948, sur un certain nombre de vaches ont été de 3.300 à 3.774 kilos de lait avec des taux butyreux de 36 à 46,7 donnant de 141,3 à 182 kilos de beurre. Les taux butyreux les plus élevés contrôlés cette même année, ont varié de 47,5 à 49,4.

De grands efforts de propagande auprès des éleveurs sont accomplis depuis 1946. Ils paraissent avoir enfin compris l'intérêt qu'ils ont à faire de la sélection méthodique, et aussi, approuver l'orientation de cette sélection conjugée, et sur les aptitudes laitières, et sur la conformation.

Le 1er avril 1949, 103 exploitations sont adhérentes au Livre généalogique, et, 3.500 vaches sont soumises au contrôle laitier zootechnique. Les demandes d'adhésion sont en augmentation constante, mais il a fallu stopper momentanément, faute de crédits suffisants, malgré l'aide apportée par le Conseil général du Cantal.

C'est encore trop peu, évidemment, mais c'est tout de même un démarrage et un grand encouragement pour les animateurs, quand nous vous aurons dit qu'au début de 1946, année de la reprise du Livre Généalogique, et de sa fusion, avec le Contrôle laitier, il n'y avait que 8 exploitations qui suivaient le Herd-Book, et que 230 vaches seulement étaient soumises au Contrôle laitier.

Il semble que l'élan soit donné ; mais les progrès sont lents en Haute-Auvergne. Beaucoup de tenacité et de persévérance seront nécessaires aux animateurs de l'élevage de la race, pour la mise en œuvre de l'application des moyens d'action techniques qu'ils ont élaboré, pour pousser l'orientation du cheptel bovin Salers, vers une producton laitière accrue, que nous ne ferons qu'énumérer :

L'amélioration du milieu.

La création de souches laitières.

L'utilisation des taureaux sélectionnés et de bonne origine par :

La coopérative d'insémination artificielle,qui commence à fonctionner. Les syndicats d'élevage qui se créent. L'application en voie d'exécution de la loi sur la réglementation de la monte publique des taureaux. Et par

la création projetée d'un haras bovin. Auxquels il faut ajouter comme corollaire, l'amélioration bien nécessaire d'une alimentation rationnelle bien équilibrée et de l'hygiène.

Nous constatons que si le cheptel bovin de la race de Salers, n'est pas arrivé actuellement dans son ensemble, au degré d'amélioration suffisant qu'il aurait dû atteindre ; par contre, des éleveurs d'élite, en petit nombre il est vrai, y sont parvenus, y compris un rendement laitier satisfaisant, ce qui indique bien les possibilités de devenir de cette race méritante.

Cette constatation faite, nous souhaitons que les éleveurs, après qu'ils auront établi des souches dans leurs troupeaux, en fassent dériver des lignées généalogiques authentiques afin d'activer la rénovation de leur belle race dans le sens de la nouvelle orientation qui lui est donnée.

Il sera du plus haut intérêt, dans quelques années, de suivre les résultats de l'effort déployé, dans le but d'augmenter le rendement du troupeau par la double sélection laitière et morphologique.

Nous remercions M. Charles Laparra, ingénieur agronome, président de la Société du Livre Généalogique et du Contrôle laitier de la race de Salers, et M. Parisot, ingénieur en chef des Services agricoles du Cantal de toute la précieuse documentation qu'ils ont mise à notre disposition, et de toutes les indications qu'ils nous ont données inlassablement, en réponse aux nombreuses demandes de renseignements que nous leur avons adressées. Ils nous ont ainsi permis d'établir une communication dans laquelle nous nous sommes efforcé de réfléter, très brièvement, la situation actuelle de l'élevage de la race de Salers, et d'indiquer le tout dernier plan concernant et l'orientation et l'amélioration de son élevage.

M. Maurice Piettre. — Sans doute devant la mécanisation de plus en plus poussée de l'Agriculture française, les éleveurs de Salers ont raison, comme vient de le montrer si clairement notre confrère, M. de Bruchard, de s'orienter vers la production laitière, mais j'estime qu'ils doivent garder un cheptel suffisant de bétail de traction. Les terrains très accidentés, les propriétés trop morcelées et difficiles à remembrer en raison de l'hétérogénéité des terres, se prêtent mal à la mécanisation dans tout le plateau Central. Et d'ailleurs, même si elle était possible, à quel résultat aboutirait-elle dans de telles régions ? à un travail plus rapide et sans doute meilleur, mais sans grande augmentation de la production agricole qui est limitée, en l'absence d'engrais abondants et à bon marché, par la quantité assez réduite du fumier de l'étable. Pour cette raison fondamentale, dans les circonstances actuelles, on est le plus souvent contraint de recourir à la jachère laissant au repos une moitié des terres pendant que l'autre est ensemencée.

En ce qui concerne l'amélioration méthodique des femelles dans le sens laitier, est-il vraiment facile à réaliser du fait de la *transhumance ?*

On résoudrait cependant ce délicat problème en recourant à la technique des grands pays d'élevage extensif qui consiste à organiser la fécondation de toutes les femelles dans un ou deux mois de séjour à l'étable. On pourrait ainsi utiliser à plein l'insémination artificielle avec un très petit nombre de taureaux sélectionnés. En supprimant les fécondations échelonnées au cours de la transhumance, on éviterait les graves inconvénients de celle-ci, et on ferait une large économie de reproducteurs mâles. Cette mesure, qui a donné de si magnifiques résultats dans nombre de pays étrangers mérite, croyons-nous, toute l'attention des techniciens et des éleveurs d'Auvergne et d'autres régions d'ailleurs; M. Parisot, le très actif Directeur des Services Agricoles du Cantal voudra bien y réfléchir. La *taylorisation des fécondations*, à l'époque la plus favorable de l'année, simplifie et améliore singulièrement l'élevage.

Ce pourrait être une règle pratique de la Génétique animale pour les grands troupeaux.

M. de Bruchard. — L'inconvénient de la transhumance n'a pas échappé aux dirigeants du Herd-Book, qui sont bien d'avis que la monte en liberté est à supprimer. Le risque est limité, du fait que la presque totalité des vaches est saillie à l'étable avant le départ à la transhumance.

Ils ont pris les mesures suivantes :

1° Pour l'insémination artificielle, seuls sont employés des taureaux ne transhumant pas, et de premier choix.

2° Il est exigé des propriétaires des troupeaux inscrits au Herd-Book, qui transhument de ne mettre entre les vaches à la montagne que des taureaux inscrits au Herd-Book. Le contrôle en est fait par les contrôleurs laitiers, quand ils vont effectuer leur travail à l'improviste en montagne.

3° Le Herd-Book s'efforce d'instaurer la monte à la main, même pour les troupeaux en montagne, les taureaux pouvant rester dans un abri (le védélat).

4° Une action très active est entreprise pour que les vaches soient saillies à l'étable avant leur départ en transhumance.

DÉCLARATION DE VACANCE

M. Tardy, au nom de la Section d'Economie, statistique et législation agricoles, prie l'Académie de déclarer vacante la place de membre titulaire laissée libre par suite du décès de M. Ricard, ainsi qu'une place de membre étranger.

(*Approuvé*)

A l'occasion des fêtes de Pâques, la prochaine séance aura lieu le 27 avril.

IMPRIMÉ PAR L'IMPRIMERIE ALENÇONNAISE
— MAISON POULET-MALASSIS, ALENÇON —

— Dépôt légal, 2e trimestre 1949. —
— Numéro d'ordre 1.234 — N° 7 — 5-49 —

N° 7

SÉANCE DU 30 MARS 1949

Présidence de M. A. CHEVALIER

Correspondance 235

Ouvrages 235

M. Marcenac. — Ouvrage de **M. Lesbouyries** : *Reproduction des mammifères domestiques. Sexualité* 235

M. Guinier. — Ouvrages de :

M. Boudy : *Economie forestière nord-africaine*. Tome I : Milieu physique et milieu humain 236

M. Ph. Duchaufour : *Recherches écologiques sur la chênaie atlantique française* 240

M. Schad : Le problème de l'amélioration du châtaignier en France (*Note présentée par* **M. Guinier**) 243

M. Jean Buré et Mlle Cosse. — Le cheminement de l'eau à l'intérieur des grains (*Note présentée par* **M. Nottin**) 247

MM. Demolon, G. Guyon et L. Arveuf. — Hématurie des bovins et composition du sol (*Note présentée par* **M. Demolon**) . . . 249

M. Maurice Piettre. — Les engrais phosphocalciques et l'hématurie bovine 253

M. le docteur-vétérinaire Viguié. — Essais de traitements de l'hématurie bovine par les composés phosphocalciques (*Note présentée par* **M. Piettre**) 255

M. Vayssière. — Ouvrage de **M. H. Muller** : *La merveilleuse loi de la grappe* (apiculture) 257

M. Jean Lhoste et Mlle Lucienne Ravault. — Premières considérations sur le mode d'action de l'hexachlorobenzène (*Note présentée par* **M. P. Vayssière**) 258

Bibliographie 261

SÉANCE DU 6 AVRIL 1949

Présidence de MM. A. CHEVALIER et L. TARDY

M. le Secrétaire perpétuel. — Ouvrages 264

M. le Secrétaire perpétuel. — M. Boutaric 264

MM. G. et D. Bertrand. — Action comparée des alcalis étendus sur la paille et sur le bois 264

MM. H. Darpoux et A. Faivre-Amiot. — Actions antagonistes de divers micro-organismes sur les agents phytopathogènes (*Note présentée par* **M. Javillier**) 265

(*Observation* : **M. Javillier**) 269

MM. J. Tavernier et P. Jacquin. — Microbiologie du Bore par la quinalizarine. Application au dosage du Bore dans les sels. . . 270

(*Observation et notes présentées par* **M. Javillier**) 275

MM. J. Tavernier et P. Jacquin. — Assimilation et fixation du Bore par le Pommier. Fumure boratée appliquée par pulvérisation 275

MM. Vasseur et H. Bianchi. — Quelques données nouvelles sur la lutte chimique contre le Pou de San-José 280

(*Note présentée par* **M. Roubaud**) 280

MM. Rœhrich et R. Guibert. — Dégâts occasionnés par deux Coléoptères : *la grande Cistèle rousse et l'Eumolpe*, en Charente-Maritime 282

M. Bressou. — Présentation d'un ouvrage de MM. Nicolas et Briou : *Vade-Mecum de Vétérinaire* 284

M. Lenglen. — L'Hématurie bovine et le problème des amendements calcaires 285

(*Observation* : **M. Piettre**) 290

M. Trouvelot, *Correspondant.* — Présentation d'ouvrage : *L'apiculture et les traitements phytosanitaires* 290

(*Observation* : **M. Bressou**) 291

M. de Bruchard. — Nouvelle orientation économique de l'élevage de la race bovine de Salers 291

(*Observations* : **M. Piettre**) 295

Déclaration de vacances. — Section Economie statistique et législation agricole 296

LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL, GÉRANT,

HENRI HITIER.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis Alençon (Orne), France. — N° 19.251 — N° 7 — 5-49 — 1.231